

**DIE ISOLIERTE SCAPHOID-TRAPEZIUM-TRAPEZOID
= "STT"-ARTHROSE**
– EINE SELTENE DEGENERATIVE ERKRANKUNG DES
BEWEGUNGSAPPARATES DER HAND

Dissertation

VORGELEGT VON
WOLFGANG DIETRICH
AUS
PASSAU

Disbui. München

1988



AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER
UNIVERSITÄT MÜNCHEN

VORSTAND: PROF. DR. L. SCHWEIBERER

DIE ISOLIERTE SCAPHOID-TRAPEZIUM-TRAPEZOID = "STT"-ARTHROSE
- EINE SELTENE DEGENERATIVE ERKRANKUNG DES
BEWEGUNGSAPPARATES DER HAND

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

VORGELEGT VON
WOLFGANG DIETRICH

AUS
PASSAU

1987

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. K. Wilhelm

Mitberichterstatter: Prof. Dr. B. Rosemeyer

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 07.04.1988

SEHR HERZLICH DANKE ICH HERRN
PROFESSOR DR. K. WILHELM
FÜR DIE KORREKTUR UND ÜBERNAHME
DIESER ARBEIT

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite:
EINLEITUNG	1
METHODE	3
Anamneseerhebung (Gicht, "Rheuma", Diabetes, TBC, Varicosis, gynäkolog. Erkrankungen, Frakturen, Bänderläsionen)	3
Klinische Untersuchung	3
Röntgenaufnahmetechnik	4
Schema zur Einteilung der Arthrostadien	6
Ergebnisse	7
Säulendiagramm zur Altersverteilung der Patienten	8
Säulendiagramm zur Altersverteilung unter Berücksichtigung des Geschlechtes	9
Zweiterkrankungen	13
Traumata am Unterarm, Art und Dauer der Behandlung	16
Zeitspanne zwischen Verletzung und Diagnose der STT-Arthrose, Arthrostadium	18
Klinische Symptomatik der STT-Arthrose	19
Meßergebnisse der Gelenkspaltweiten	23

Klinischer Aspekt des Handgelenkes	38
Ergebnis der Winkelmessung an Carpalknochen auf seitlichen Handgelenksaufnahmen	41
Ergebnis des Bewegungsumfanges im Handgelenk bei ulnarer und radialer Abduktion bei palmarer und dorsaler Flexion	45
DISKUSSION	46
Ursachen für die Entstehung von Arthrosen	47
Anatomische Verhältnisse im Carpalbereich	49
Kinetik im Handwurzelbereich	50
Der Bandapparat im Handwurzelbereich	51
Spezielle Anatomie im STT-Bereich	53
Theorien über funktionelle Einheiten im Hand- wurzelbereich	59
Gründe für eine physiologische Mehrbelastung im STT-Bereich	63
Die zentrale Bedeutung des Scaphoids bei sämtli- chen Handgelenksbewegungen	65
Die Bedeutung des Scaphoids als einziger knö- cherne Stabilisator und Puffer des Handgelenkes	69
Die Bedeutung des Scaphoids als Stabilisator bei Flexion und Extension, bei Pronation und Supination	71

Die Bedeutung des Scaphoids als einziger knöcherner Stützpfeiler gegen dorsale Hyperextension	71
Die Bedeutung des Scaphoids als wesentlicher knöcherner Keil gegen Hyperflexion bei radialer Deviation	72
Verletzungsmechanismen	77
ZUSAMMENFASSUNG	80
LITERATURVERZEICHNIS	82

E I N L E I T U N G

Die isolierte Arthrose des Scapho-trapezium-trapezoideum = STT-Gelenkes an der Handwurzel wurde bisher viel zu wenig beachtet, zumal die STT-Arthrose nach statistischen Ergebnissen 20 x seltener auftritt als andere degenerative Veränderungen wie etwa die Rhizarthrose am Daumensattelgelenk. Über die Entstehungsmechanismen der isolierten STT-Arthrose haben sich bereits mehrere Autoren Gedanken gemacht. Ihre Vermutungen über die Ätiologie sind einleuchtend, die Aussagen der einzelnen Autoren aber recht unterschiedlich. Die mangelnde Übereinstimmung der zahlreichen Theorien veranlaßte uns, das Thema erneut aufzurollen. Klinisches Material aus der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München wurde über einen Zeitraum von drei Jahren gesammelt. Die Patienten wurden gebeten, zu einer Nachuntersuchung zu erscheinen. 21 Patienten mit der seltenen STT-Arthrose wurden nach folgender Methode untersucht.

KRANKENGUT

1980 - 1983

RHIZARTHROSE N = 396

STT-ARTHROSE N = 21

VERHÄLTNIS RHIZARTHR. : STT-ARTHR. :
20 1

HÄUFIGKEIT

(WAGENHÄUSER) 10,5% : 0,5%

DURCHSCHNITTLICHES ALTER: 72 J.

FRAUEN : MÄNNER

6 : 1

M E T H O D E

Bei der Anamneseerhebung wurde zunächst nach Alter, Beruf, Freizeitbeschäftigungen, nach Präferenz der linken bzw. der rechten Hand gefragt. Erkrankungen wie Gicht, Rheuma, Diabetes, TBC, Varicorix o. ä. wurden durch Befragung der Patienten ermittelt. Nachdem bei dem Patientengut eine Überbetonung des weiblichen Geschlechtes auffiel, wurde auch eine gynäkologische Anamnese erhoben.

Die Patienten wurden nach Unfällen im Laufe ihres Lebens besonders am Unterarm und an der Hand befragt.

Wir versuchten Frakturen, Bänderrisse, Distorsionen zu erfahren. Auch die Art und Zeitdauer der Behandlung konnten genau ermittelt werden, sofern die Unfälle nicht all zu lange zurücklagen. Wir interessierten uns für Beschwerden in der Zeit kurz nach der Behandlung, sowie für Beschwerden zum Zeitpunkt der Untersuchung, Einschränkungen der manuellen Tätigkeit durch Schmerzen beim Greifen, Heben, Drehen, Winden waren etwa bei der Hälfte der Patienten eklatant.

Auch nach Schmerzen an anderen Gelenken wurde gefragt.

Klinische Untersuchung

Bei der klinischen Untersuchung wurde der Bewegungsumfang der Hand gemessen. Bei gestreckten Fingergrund-Mittel-Endgelenken sollte der Patient die Hand durch aktive Bewegung in maximale palmare und dorsale Flexion, sowie in maximale radiale und ulnare Deviation bringen.

Zur Messung bediente man sich eines Zweischenkellineals mit Winkelgradeinteilung.

Bei palmaren und dorsalen Flexionsbewegungen wird der eine Schenkel auf der ulnaren Seite des Unterarmes angelegt. Der zweite Schenkel wird parallel zum fünften Strahl gelegt.



Bei radialer und ulnarer Deviation wird das Lineal am Handrücken auf den dritten Strahl gelegt. Der zweite Linealschenkel wird parallel zum Unterarm ausgerichtet. Die maximalen Handgelenksbewegungen werden dann an der Winkelrose des Lineals abgelesen.

Im klinischen Aspekt wurden Rötung, Überwärmung, Schwellung, Ganglien und Atrophien an der Hand bzw. am Handgelenk erfaßt.

Bei der klinischen Inspektion wurden der Handgelenksumfang durch Anlegen eines Maßbandes distal von Radius und Ulna jedoch proximal der Metacarpalia ermittelt, der Radialis-puls erfaßt, die sensible Innervation der Hand durch Bestreichen der einzelnen Innervationsgebiete von N. medianus (mit Druckpunkt auf der Fingerbeere des Zeigefingers) von N. radialis (mit Druckpunkt am Handrücken zwischen ersten und zweiten Strahl) und von N. ulnaris (mit Druckpunkt auf der Fingerbeere des fünften Fingers) überprüft. Erhöhte Schmerzempfindlichkeit am Scaphoid wurde durch Druck auf die Tabatiere festgestellt. Sämtliche Untersuchungen wurden im Seitenvergleich angestellt.

Einiges zur Röntgenaufnahmetechnik der Hand

Die Anfertigung einer p.a.-Aufnahme bzw. die Anfertigung einer Handgelenksaufnahme im seitlichen Strahlengang sind einfach und bereiten keine größeren Schwierigkeiten. Anders bei den sog. "gehaltenen Aufnahmen".

Vorgehen bei radial und ulnar abduzierten Handgelenken:

Der Unterarm wird auf einer Rahmenplatte mit kleinen Riemen fixiert. Die ausgestreckte Hand liegt dabei flach, mit der volaren Seite nach unten auf der Rahmenplatte. Eine in zwei Ebenen bewegliche Gummibacke wird am Rahmen angebracht. Sie ist in distal-proximaler Ebene verschieblich

und in radial-ulnarer Richtung durch ein Schraubgewinde verstellbar.

Bei ulnar abduzierten, gehaltenen Aufnahmen wird die Backe solange auf der radialen Seite nach distal verschoben, bis die Backe auf Höhe des Metacarpophalangealgelenkes des zweiten Strahles steht.

Nun wird an einem Drehgriff die Gummibacke nach ulnar geschraubt. Dabei wird die Hand, bei fixiertem distalen Unterarm, solange nach ulnar abgedrängt, bis die Schmerzschwelle erreicht ist. In dieser maximal belasteten Stellung erfolgt die Röntgenaufnahme.

Ein digitales Manometer in der Gummibacke gibt den Druck in Kilopond an, mit dem das Handgelenk abduziert belastet wird.

Bei radial abduzierten gehaltenen Aufnahmen wird die Gummibacke im Rahmenkasten auf der ulnaren Seite solange in distal-proximaler Richtung verschoben, bis die Backe auf Höhe des Metacarpophalangealgelenkes des fünften Strahles steht. Die Gummibacke wird am Drehgriff jetzt nach radial geschraubt, die Hand, bei fixiertem Unterarm, nach radial abgedrängt, wieder bis zur Schmerzschwelle.

Röntgenaufnahme in dieser Stellung und Ablesen des Druckes auf der Digitalanzeige der Gummibacke.

Vorgehen bei palmar und dorsal flektiert gehaltenen Handgelenksaufnahmen:

Der Unterarm wird, jetzt nur mit der ulnaren Seite aufliegend, auf der Rahmenplatte fixiert. Stellung der Hand wie beim Handkantenschlag. Freie Bewegung in volarer und dorsaler Richtung ist gewährleistet.

Bei palmar flektiertem Handgelenk:

Die Gummibacke wird jetzt auf der Stirnseite der Rahmen-

platte angesetzt und solange nach links bzw. nach rechts verschoben, bis die Backe vor der Metacarpophalangealgelenkreihe steht. Jetzt wird die Gummibacke am Drehgriff, von distal kommend, solange nach proximal geschraubt, bis die Hand maximal nach volar, bis zur Schmerzschwelle, flektiert ist. Röntgenaufnahme in dieser Stellung und Ablesen des Druckes am Manometer der Gummibacke.

Bei dorsal flektierter Hand:

Die Gummibacke an der Stirnseite der Rahmenplatte wird solange nach links bzw. rechts verschoben, bis sie vor der volaren Metacarpophalangealgelenkreihe steht. Die Gummibacke wird, von distal kommend, nach proximal soweit vorgeschraubt, bis die Hand maximal nach dorsal bis zur Schmerzschwelle flektiert ist. Röntgenaufnahme in dieser Stellung und Ablesen des Druckes am Manometer.

Zur Arthrose-einteilung wurde ein allgemeingültiges Schema verwendet:

Entnommen aus "Cottier", Pathogenese I

Springer Verlag 1980

Stadium I:

Chondrocytenuntergang bzw. -verlust neben geringen Knorpelregenerationen. Mikroskopisch erkennbare Usuren und Spalten an der Gelenkoberfläche.

Stadium II:

Makroskopische Ulcerationen, Zerklüftungen, Nekroseherde, vereinzelt Zeichen von Knorpelregeneration. Die subchondrale Knochenschicht erscheint sklerosiert, die benachbarten Markräume sind oft fibrös umgewandelt, Gelenkspaltver schmälerung.

Stadium III:

Der Knorpeldefekt reicht bis zum Knochen, die Knochensklerose hat zugenommen.

Stadium IV:

Es bestehen Usurierungen bis zur früheren Spongiosa, schwere Deformierungen und Sklerose, Osteophyten in den Randpartien = sog. Geröllzysten, Gelenkspalt verschwunden, zum Teil Ankylose.

E R G E B N I S S E

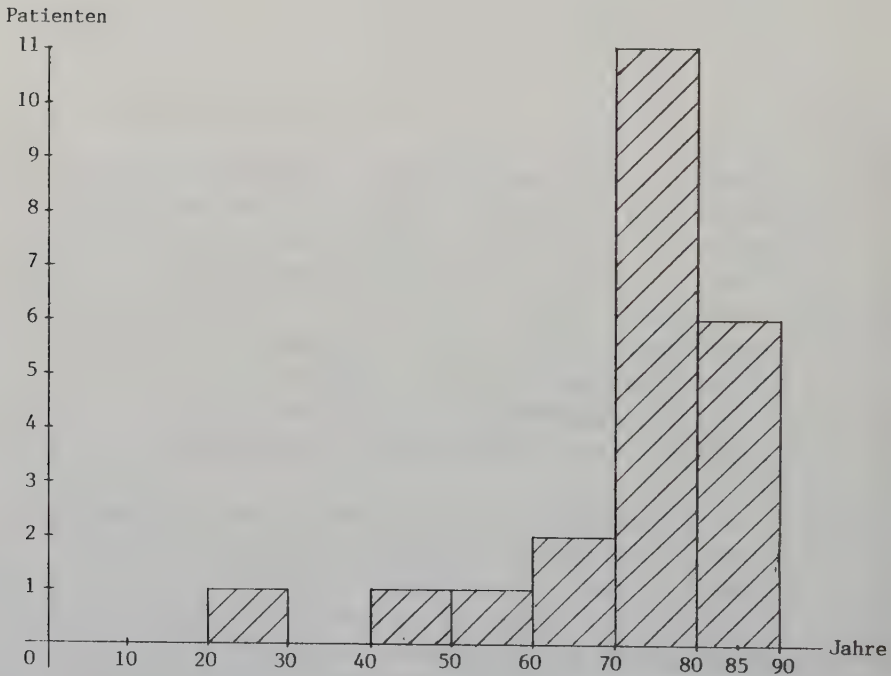
In den vergangenen drei Jahren in der Zeit zwischen 1980 bis 1983 wurden in der Handchirurgischen Abteilung der medizinischen Klinik der LMU München insgesamt 37 Fälle mit arthrotischen Veränderungen im STT-Bereich gesammelt. 35 Patienten wurden angeschrieben. Vier waren aus gesundheitlichen Gründen nicht mehr in der Lage, zu erscheinen. Sechs waren nach unbekannt verzogen. Vier sind ohne Angabe des Grundes ferngeblieben. So kamen noch 21 Patienten in unsere Klinik und unterzogen sich der Nachuntersuchung.

Die Patienten gehören bzw. gehörten den unterschiedlichsten Berufsgruppen an. Unter ihnen befanden sich: eine Gärtnerin, eine Kellnerin, eine Packerin, eine Kosmetikerin, eine Kassiererin, ein Färbermeister und LKW-Kraftfahrer, ein Kaufmann, ein Student, zwei Metzgermeisterinnen, zwei landwirtschaftliche Hilfskräfte und sieben Büroangestellte und Sekretärinnen.

Nur sieben Patienten gaben Freizeitbeschäftigungen an, denen sie regelmäßig nachgegangen sind oder zum Zeitpunkt der Untersuchung noch nachgingen. So war ein Patient mehrere Jahre Torwart in einer Fußballnationalmannschaft, eine Patientin betrieb noch bis vor wenigen Jahren Skilanglauf, zwei fuhren auf der Piste Ski.

Eine Patientin häkelte oder strickte regelmäßig. Eine Patientin bevorzugte Schlittschuhlaufen. Der jüngste Patient spielt intensiv Tennis und Volleyball, war auch begeisterter Surfer und Skifahrer.

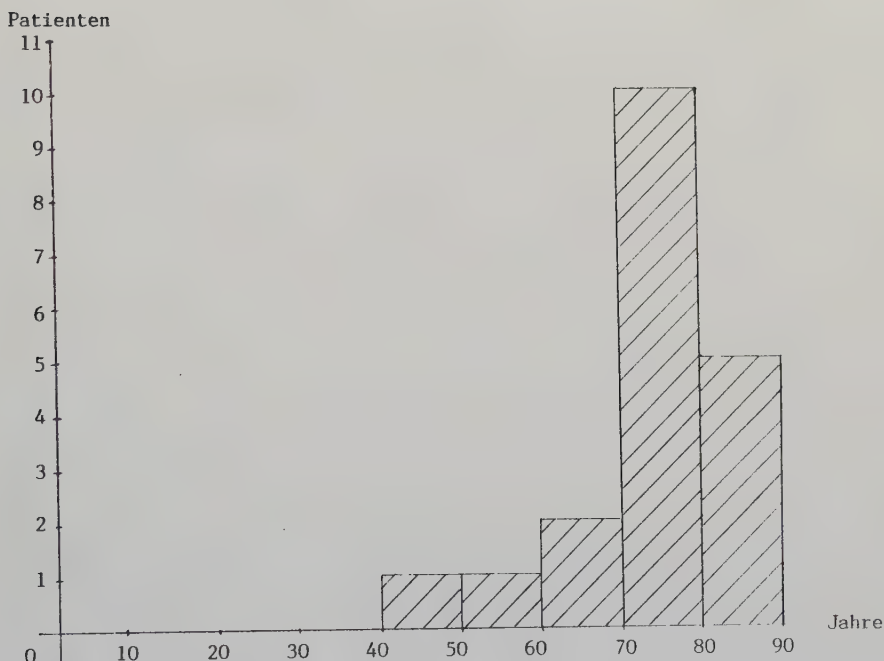
Altersverteilung der Patienten
Männer und Frauen



Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 65,7 Jahre.
 Der jüngste Patient war 23 Jahre, der älteste war 85 Jahre alt.
 76 % = (16/21) der Patienten waren älter als 70 und
 28 % = (6/21) waren älter als 80 Jahre alt.

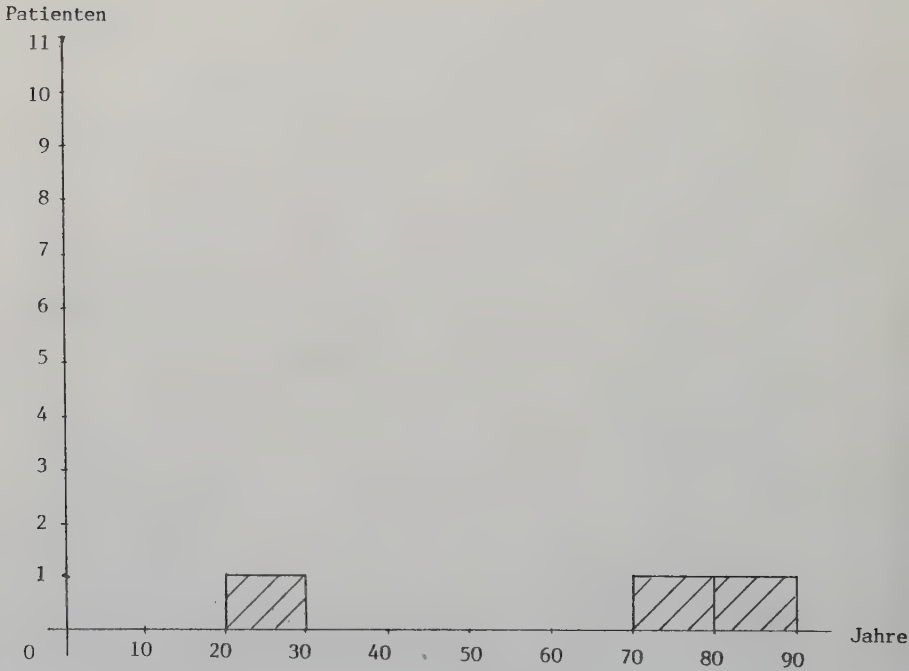
Altersverteilung unter Berücksichtigung des Geschlechtes:

Frauen



Von den 21 nachuntersuchten Patienten waren 18 Frauen und drei Männer. Die drei Männer waren über alle Altersgruppen verteilt, sie befanden sich im 23., 76. und 85. Lebensjahr. Bei ihnen kristallisierte sich keine eklatante Erkrankungshäufigkeit in einer bestimmten Altersgruppe heraus. Die 18 Frauen waren im Alter zwischen 49 und 85, mit einer Kumulation zwischen dem 60. und 80., mit einer absoluten Häufigkeitsspitze zwischen dem 70. und 80. Lebensjahr.

Altersverteilung unter Berücksichtigung des Geschlechtes:
Männer



Die Geschlechtsverteilung lag bei

$$6 : 1 = \varphi : \sigma$$

19 Patienten waren Rechtshänder

1 Patient war Linkshänder

1 Patient gebrauchte seine Hände ohne Präferenz.

Patient	Geschlecht	Alter	Rechts/Links- Händer	S-II-Arthrose		Arthrostadium		Kombination mit anderen Arthrosen
				rechts	links	rechts	links	
K.J.	m	85	rechts	+		IV	IV	isoliert im I. Strahl
L.E.	w	85	rechts	+	0	III	-	isoliert
G.L.	w	84	rechts	0	+	-	II	isoliert
P.M.	w	82	rechts	+	0	II	-	isoliert, HWS-Arthrose, Gonarthrose
F.J.	w	81	links	+	+	III	II-III	Rhiz-A. Stad. I-II, EMC II-Arthrose li., HWS- u. Gonarthro- se, MCP II + III-Arthrose
A.F.	w	81	rechts	+	0	II-III	-	isoliert
E.T.	w	80	rechts	+	+	III	II	isoliert, HWS- u. LWS-Arthrose
S.M.	w	80	rechts	+	+	III-IV		isoliert
W.M.	w	78	rechts	+	0	III	-	isoliert MCP I+II-Arthrose
T.B.	w	78	rechts	+	+	III		isoliert
G.A.	w	77	rechts	+	+	II-III		isoliert
K.J.	m	76	rechts	+	+	III-IV	III	isoliert
S.P.	w	76	rechts	+	+	IV	III	Rhiz-Arthrose Stad. I-II
D.V.	w	76	rechts	0	+	-	II	isoliert
A.M.	w	75	rechts	+	+	III	II	isoliert
F.H.	w	72	rechts	+	+	III		isoliert, HWS-Arthrose, Coxarthrose
S.F.	w	68	rechts	+	0	II-III	-	isoliert MCP-Arthrose
S.R.	w	63	rechts	+	0	I-II	-	isoliert Gonarthrose
Z.A.	w	60	rechts	+	0	II	-	Rhiz-Arthrose I-II
T.Z.	w	49	re. u. li.	+	+	II		isoliert
T.M.	m	23	rechts	+	+	I-II		isoliert

Zwölf Patienten zeigten sowohl rechts als auch links arthrotische Veränderungen im STT-Bereich.

18 Patienten hatten isolierte Arthrosen an den STT-Gelenkflächen.

Drei Patienten zeigten neben der STT-Arthrose noch deutliche degenerative Veränderungen an der Wurzel des ersten Strahles i. e.: Rhizarthrosen jedoch im Vergleich zur STT-Arthrose in weitaus geringerem Maße.

Bei einem Patienten fiel eine Ulna-Triquetrum-Arthrose nach Radiusdurchschuß mit enormem Ulnavorschub auf.

Vier Patienten zeigten nebenbei Wirbelsäulenveränderungen im Sinne von HWs bzw. LWs-Arthrosen.

Vier Frauen klagten über Gonarthrosen.

Ein Patient wies röntgenologisch starke Verkalkungen im CMC-Gelenk des zweiten Strahles auf.

MCP-Arthrosen im ersten Strahl, im ersten und zweiten Strahl sowie MCP-Arthrosen im zweiten und dritten Strahl wurden jeweils bei einem Patienten beobachtet.

Die Arthrosen im STT-Gelenk variierten zwischen Stadium I-II bei Patienten der jüngeren Altersgruppe und hochgradigen arthrotischen Veränderungen bis Stadium IV bei Patienten des höheren Alters.

ZWEITERKRANKUNGEN BEI PATIENTEN MIT STT-ARTHROSE:

2	Patienten	mit	TBC
1	Patient	mit	Hyperthyreose
1	Patient	mit	Gicht
1	Patient	mit	Basaliom am Nasenwinkel
1	Patient	mit	Ovarialzyste und Eileiter- schwangerschaft
1	Patient	mit	Leberzysten
1	Patient	mit	Plasmocytom
5	Patienten	mit	starker Varicosis
1	Patient	mit	Sklerodermie
1	Patient	mit	Bindegewebsschwäche (2 Bruch-OP's)
3	Patienten	mit	Klinisch manifestem CTS
5	Patienten	mit	CTS-Symptomatik (mit Par- ästhesien im Handbereich)
4	Patienten	mit	HWS- bzw. LWS-Arthrose
1	Patient	mit	Periarthritis humeroscapularis
1	Patient	mit	Coxarthrose (beidseits)
3	Patienten	mit	Gonarthrose
1	Patient	mit	rezidivierender Gonitis
1	Patient	mit	CMC-Arthrose im II. Strahl
1	Patient	mit	MCPH.-Arthrose im I. Strahl
1	Patient	mit	MCPH.-Arthrose im I.+II. Strahl
1	Patient	mit	MCPH.-Arthrose im II.+III. Strahl
1	Patient	mit	rezidiv. Arthritis in MCPH.-Gelenken

Ø Diabetes

Ø Ochronose

Zweiterkrankungen bei Patienten mit STT-Arthrose

- K.J. STT-Arthrose isoliert, Ulnatriquetrum-Arthrose, CTS-Symptomatik
 L.E. STT-Arthrose isoliert, Carpaltunnelsyndrom CTS
 G.L. STT-Arthrose isoliert, latente CTS-Symptomatik
 P.M. STT-Arthrose isoliert, Arthrose, Gonarthrose
 F.J. STT-Arthrose, Rhiz-Arthrose Stadium I und II, Carpometacarpal-Arthrose li. Stadium II, Metacarpophal-
 angeal-Arthrose im Stadium II-III, HWS-Degeneration, Gonarthrose
 A.F. STT-Arthrose isoliert
 E.T. STT-Arthrose isoliert, HWS- u. LWS-Arthrose, TBC u. CTS-Symptomatik
 S.M. STT-Arthrose isoliert, Basaliom im Nasenwinkel
 W.M. STT-Arthrose isoliert, Metacarpophalangeal-I u. II-Arthrose, Varicosis++, CTS-Symptomatik
 T.B. STT-Arthrose isoliert, Varicosis+++ , Sklerodermie
 G.A. STT-Arthrose isoliert, Varicosis++++, zwei Hernienoperationen, Hyperthyreose, Ovarialzyste,
 u. Eileiterschwangerschaft
 K.J. STT-Arthrose isoliert, Periarthritis humeroscapularis
 S.P. STT-Arthrose, Rhiz-Arthrose I + II, Carpaltunnelsyndrom, Varicosis+++ , Gonitis über 2J. li.
 D.V. STT-Arthrose isoliert
 A.M. STT-Arthrose isoliert, Varicosis++
 F.H. STT-Arthrose isoliert, HWS-Arthrose, Coxarthrose, Carpaltunnelsyndrom, Leberzysten, Plasmocytom
 S.F. STT-Arthrose isoliert, MCP-I-Arthrose, Meniscusläsion
 S.R. STT-Arthrose isoliert, Gonarthrose, latente CTS-Symptomatik
 Z.A. STT-Arthrose, Rhiz-Arthrose I + II, Gonarthrose, TBC, latente CTS-Symptomatik
 T.Z. STT-Arthrose isoliert, Schmerzen in Metacarpophalangealgelenken re., Varicosis+++
 T.M. STT-Arthrose isoliert

Bei der Anamnese unserer STT-Patienten stellten wir eine Reihe interessanter Zweiterkrankungen fest. Auffällig dabei war, daß 4 x Arthrosen an anderen Gelenken der Hand wie Metacarpophalangeal I-III oder Carpometacarpal II - Arthrosen auftraten.

10 x waren degenerative Veränderungen an anderen Gelenken bekannt, wie z.B.: HWS-, LWS-Arthrosen, Cox-, Gon-Arthrosen, sowie Periarthritis humeroscapularis.

Klinisch eindeutiges Carpaltunnelsyndrom fanden wir 3 mal und 5 mal CTS-Symptomatik mit gelegentlichen Parästhesien. Starke Varicosis trat bei 5 Patienten auf.

Ein Patient wurde zweimal wegen Hernien operiert.

Sklerodermie, Plasmocytom, Leber- und Ovarazysten, Eileiterschwangerschaften, Basaliom, Gicht und Hyperthyreose fanden wir jeweils einmal.

Die gynäkologische Anamnese war bis auf eine Patientin mit Ovarialzysten und einer Eileiterschwangerschaft unauffällig.

Bemerkenswert war bei allen 21 mit Ausnahme eines Patienten, die Unfallanamnese:

Neun Patienten berichten von ehemaligen distalen Radiusfrakturen.

Acht Patienten erinnern sich an schwere Stürze über die Treppe, oder an Stürze vom Fahrrad, an ein Ausrutschen auf glatten Böden und auf Eis, an Stürze in eine Grube oder von einem Lastanhänger.

ALTER	BERUF	UNFÄLLE AN DER HAND, AM UNTERARM	VOR	HOBBIES	STT-ARTHROSE	
					RECHTS	LINKS
K.J. 85	Kaufmann	Radius#re. u. li.	10 J.	Torwart in Fußball-Nationalmannschaft	+	+
L.E. 85	Hausfrau	Treppensturz	6+2 J.		+	0
G.L. 84	Büroangestellte	Skunfall li.	10 J.	Skilanglauf	0	+
P.M. 82	Landwirtin	Distorsion	10 J.		+	0
F.J. 81	Kosmetiker	Phlegmone am Handrücken	10 J.		+	+
A.F. 81	Büroangestellte	Bennett# re. und Sturz im Hauseingang	7+4 J.		+	0
E.T. 80	Metzgerin	Radius#re. und li.	5+1 J.		+	+
S.M. 80	Büroangestellte	Radius#re. und Prellung li.	9+3 J.		+	+
W.M. 78	Metzgerin	Radius#re. und li. Autounfall	7+5 J.		+	0
T.B. 78	Hausfrau	Skunfall (Kollagenose!)	10 J.	Skifahren	+	+
G.A. 77	Fabrikarbeiter	Sturz auf Eis	11+2 J.		+	+
K.J. 76	Färber	Radius#re. und li., Daumenluxation re. Schlag auf Handrücken d. Drehkurbel li.	8+5 J. 3 J.		+	+
D.V. 76	Büroangestellte	Radius#	6 J.		0	+
S.P. 76	Gärtnerin	Radius#re.	14 J.		+	+
A.M. 75	Kellnerin	schwere Radstürze	10 J.	Stricken und Häkeln	+	+
F.H. 72	Hausfrau	Stürze auf glatten Böden	3+1 J.		+	+
S.F. 68	Büroangestellte	schwerer Sturz mit Prellung	8 J.		+	0
S.R. 63	Büroangestellte	Radius#re.	3 J.		+	0
Z.A. 60	Büroangestellte	schwerer Sturz mit Nasenbein	2 J.	Skifahren, Schlittschuhlaufen	+	0
T.Z. 49	Landwirtin	Sturz vom Anhänger, Treppensturz	7+4 J.		+	+
T.M. 23	Student	Radius# li. Tendovaginitiden	10 J. häufig	Tennis, Surfen, Skifahren, Volleyball	+	+

+ = vorhanden

0 = nicht vorhanden

Zwei Patienten berichten von Unfällen an ihren Händen beim Skilauf.

Ein Patient erinnert sich an eine Handgelenksdistorsion durch Einhängen in einer Türklinke.

Diese letztgenannten Ereignisse liefen mit Prellungen und Zerrungen ab, jedoch ohne Unterarm- oder Handwurzelfraktur.

Bei 20/21 (= 95 %) unserer Patienten liegen also adäquate Traumen im Handbereich vor.

Nur von einer Patientin ließ sich keine Unfallanamnese erheben. Sie erinnert sich aber an eine von ihr so bezeichnete "Phlegmone der Hand", differenzialdiagnostisch kommt hier auch ein Ganglion in Frage, weswegen sie vor mehr als 20 Jahren operiert worden war.

Die oben beschriebenen Unfälle lagen bei acht Patienten länger als zehn Jahre zurück; bei sieben Patienten zwischen fünf und zehn Jahre auf der einen Hand, weniger als fünf Jahre auf der anderen Seite.

Bei zwei Patienten lag das einzig erinnerliche Ereignis zwischen fünf und zehn Jahre zurück.

Bei vier Patienten war der Unfall sowohl der rechten wie der linken vor weniger als fünf Jahren.

Durchschnittlich liegt also das Unfallereignis 6,3 Jahre vor der Diagnose einer STT-Arthrose.

ART DER VERLETZUNG	ART UND DAUER DER BEHANDLUNG	ZEITSPANNE		
		VERLETZUNG BIS ZUR		
		DIAGNOSE DER STT-ARTHROSE		
K.J. Fraktur	Gips	4 Wo.	10 J.	re. IV
L.E. Prellung, Fraktur	Verband, Gips		6 + 2 J.	re. III
G.L. Prellung	Gips	3 Wo.	10 J.	re. I
P.M. Distorsion	Schonung	1/4 J.	10 J.	re. II
F.J. Phlegmone a. Handrücken?	OP.	-	10 J.	re. III
A.F. Fraktur, Prellung	Gips, Salbenverband	-	7 + 4 J.	re. II-I
E.T. Frakturen	Gips	-	5 + 1 J.	re. III
S.M. Prellung, Fraktur	Verband, Gips	2+6 Wo.	9 + 3 J.	re. +
W.M. Prellung, Fraktur	Schonung, Gips	-	7 + 5 J.	re. III
T.B. Distorsion	Keine	-	10 J.	re. III
G.A. Prellungen	Gips	4 Wo.	11 + 2 J.	re. +
K.J. Fraktur, Prellung, Daumenlux.	Gips, keine B. Salbenverband		8,5 + 3 J.	re. IV
D.V. Fraktur	OP, Gips		6 J.	re. +
S.P. Fraktur	Gips	6 Wo.	14 J.	re. IV
A.M. Prellungen	Keine	-	10 J.	re. III
F.H. Prellungen	Keine	-	3 J.	re. +
S.F. Prellungen	Salbenverband	-	8 J.	re. II-I
S.R. Prellung	Keine	-	3 J.	re. I-II
Z.A. Prellung	Keine	-	2 J.	re. II
T.Z. Prellungen	Keine	-	4 + 7 J.	re. +
T.M. Fraktur, häufig Tendovaginitis	Gips, Salbenverbände		10 J.	re. +

Klinische Symptomatik der STT-Arthrose

Von den 21 nachuntersuchten Patienten waren neun = 43 % weitgehend beschwerdefrei.

Die übrigen zwölf (= 57 %) wurden durch die Symptomatik (siehe Tabelle "subjektive Beschwerden") in ihren manuellen Tätigkeiten geringgradig bis außerordentlich stark beeinträchtigt.

Sieben davon (= 33 %) sprachen von ziehenden Schmerzen beim Heben schwerer Lasten, bei Greif- und Torsionsbewegungen der Hand (wie z.B. beim Koffertragen, beim Öffnen von Dosen, beim Wäschewringen o.ä.).

Weitere fünf (= 24 %) bemerkten Schwellung und Schmerzen bei mehrstündigen manuellen Tätigkeiten, konnten wegen ziehender Schmerzen die landwirtschaftliche Arbeit zeitweise nicht mehr verrichten, oder mußten wegen ziehender Schmerzen die sportlichen Aktivitäten einschränken.

Zwei Patienten hatten starke bis unerträgliche Schmerzen an der Hand und am ganzen Arm, jedoch primär im Sinne eines CTS.

Erstaunlich ist, daß die Diagnose einer STT-Arthrose bei den meisten (= 15/21 Pat. = 71,4 %) erst nach einem aktuellen Trauma (z.B.: distale Radiusfraktur, Triquetrumfraktur, röntgenologischer Frakturausschluß) gestellt wurde, und nur bei 6/21 = 28,6 % anhand der Symptome "ziehender Schmerz bei Belastung" die Diagnose: "STT-Arthrose" gestellt wurde.

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden im Handgelenk</u>	<u>Diagnose der STT-Arthrose</u>
I K.J.	keine	bei Frakturausschluß nach Sturz
I L.F.	Schmerzen i. S. e. CTS	bei Diagnose eines <u>Carpaltunnelsyndroms</u>
II G.L.	ziehende Schmerzen beim Heben u. bei Torsionsbewegungen	bei aktueller Radiusfraktur
I P.M.	ziehende Schmerzen beim Heben	bei Frakturausschluß nach Sturz
II F.J.	keine	bei aktueller Radiusfraktur
II A.F.	keine	bei Frakturausschluß
III E.T.	ziehende Schmerzen bei Greif- und Torsionsbewegungen	bei aktueller Radiusfraktur
III S.M.	ziehende Schmerzen bei Greif- und Torsionsbewegungen	bei aktueller Radiusfraktur
III W.M.	keine	bei Frakturausschluß nach Sturz
III T.B.	<u>"Schmerzen im Handgelenk"</u>	<u>Abklärung dieser Anamnese bei bekannten CTS</u>
G.A.	ziehende Schmerzen bei Torsionsbewegungen	bei aktueller Triquetrum-Fraktur
III K.J.	ziehende Schmerzen beim Heben schwerer Lasten und Schwierigkeiten beim Aufnehmen von Wechselgeld	bei aktueller Triquetrum-Fraktur
III S.P.	keine	bei aktueller Triquetrum-Fraktur mit operiertem CTS
II D.V.	keine	bei aktueller Radiusfraktur
III A.M.	Schwellung und Schmerzen bei mehrstündigen manuellen Tätigkeiten	Abklärung dieser Anamnese
II F.H.	keine	Befund bei Raynaudsyndrom
IV S.F.	keine	bei aktueller Radiusfraktur
II S.R.	keine	bei aktueller Triquetrum-Fraktur
II Z.A.	keine	bei aktueller Triquetrum-Fraktur
IV T.Z.	ziehende Schmerzen bei landw. Arbeiten	Abklärung dieser Anamnese
IV T.M.	ziehende Schmerzen bei Intensivsport	Abklärung dieser Anamnese

BESCHWERDEN DER 21 PATIENTEN BEI DIAGNOSESTELLUNG

n = 9
43 %

beschwerdefrei

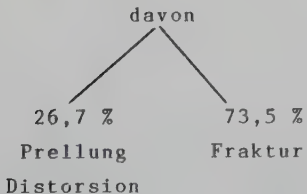
n = 12
57 %

"ziehende Schmerzen"
bei Belastung
davon 3 mit
(posttraumatischer)
CTS-Symptomatik

DIAGNOSESTELLUNG DER STT-ARTHROSE BEI 21 PATIENTEN

in 71,4 % als
röntgenologischer Befund
bei aktuellem Trauma

in 28,6 %
auf Grund der
klinischen Symptome



KLIN. SYMPTOMATIK STT-ARTHROSE

n = 19

GRUPPE I	Keine Beschw. / "Defektheilung" / erneute Traumen
16 %	
GRUPPE II	wenig Beschw. / erneute Traumen
36,8 %	
GRUPPE III	
UND IV	Schmerzen / rezidiv. Schwellungen / CTS / bei Rotationsinstabilität
47,2 %	

VERLETZUNGSANAMNESE

n = 21

Adäquate Traumen	95,2 % (20)
Erneute Traumen	71,5 % (15)
Nachgew. Fraktur (HG)	52,3 % (11)
Mehrfach-Frakturen (HG)	24 % (5)

Zeitspanne zwischen Traumen und Diagnose STT-Arthrose
durchschnittlich 7,1 Jahre

MESSERGEBNISSE DER GELENKSPALTWEITEN (IN MM)ÜBERSICHT

<u>In Neutralstellung</u>				<u>Bei Ulnar Duktion</u>			
<u>S-TT-Abstand</u>		<u>S-L-Abstand</u>		<u>S-TT-Abstand</u>		<u>S-L-Abstand</u>	
<u>re.</u>	<u>li.</u>	<u>re.</u>	<u>li.</u>	<u>re.</u>	<u>li.</u>	<u>re.</u>	<u>li.</u>
K.J.	-	3	-	0	-	3	-
L.E.	-	2	-	0	-	2	-
G.L.	1,5	-	2	-	1,5	-	2
P.M.	-	2	-	0	-	2	-
F.J.	1	2	2,5	1,5	-	2,5	-
A.F.	1,5	2	-	1,5	-	2,5	-
E.T.	0,5	1	2,5	2	-	3	-
S.M.	0,5	0,5	2,5	1	1,5	4	4
W.M.	0,5	-	2,5	3	-	4	-
T.B.	0,5	0,5	2	4	-	3	-
K.J.	0,5	0,5	3	0,5	2	3,5	4
S.P.	0,5	0,5	2,5	2	-	3	-
D.V.	-	1	2	-	1	-	2,5
A.M.	0,5	1	2,5	2	-	5	2,5
F.H.	0,5	1,5	2,5	0,5	-	2,0	-
S.F.	-	2,5	3	-	3	-	3
S.R.	1,5	-	2	1,5	-	2	-
Z.A.	0,5	-	2	1	-	2	-
T.M.	2,5	-	4	3,5	2	4	3

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen eingeteilt

N = 19

<u>Neutralstellung</u>			<u>Ulnarduktion</u>	
ST-Gel.	SL-Gel.		ST-Gel.	SL-Gel.
Gruppe I Fortgeschr. Arthrose = Ankylose	Weite im ob. Normbereich		Keine Aufklapp- barkeit	keine weitere Instabilität
Gruppe II Zunehmende Arthrose mit abnehmender Gelenkspaltweite bis unter 0,5	im oberen Normbereich			keine weitere Instabilität
Gruppe III Ausgeprägte Arthrose mit Gelenkspaltver- schmälerung unter 0,5	mittelgradig, Diastase			deutl. Aufklappbarkeit bd. Gelenke als Ausdruck der Scaphoid-Rotations- Instabilität
Gruppe IV	bereits in Neutralstellung deutl. Diastase bd. Gelenke			

Die Betrachtung der Gelenkspaltweiten

läßt innerhalb bestimmter Gruppen Regelmäßigkeiten erkennen. So wurden die Patienten mit gemeinsamen Gelenkspaltmerkmalen in Gruppen zusammengefaßt.

In Gruppe I finden sich Patienten wieder, bei denen das S-TT-Gelenk ankylotisch Knöchern umgebaut war; ein Gelenkspalt war nicht mehr zu erkennen. Die S-L-Gelenkspaltweite lag zwischen 2 und 3 mm im oberen Normbereich.

Bei Ulnarduktion blieben S-TT und S-L-Gelenk unverändert.

Pat. K. J., 85 J.:

Im S-TT-Gelenk ankylotischer Umbau.

Der S-L-Spalt ist bereits in Neutralstellung mit 3 mm auffallend weit.

Bei Ulnarduktion bleiben die Gelenkspaltweiten unverändert. Patient verspürt keine subjektiven Beschwerden.

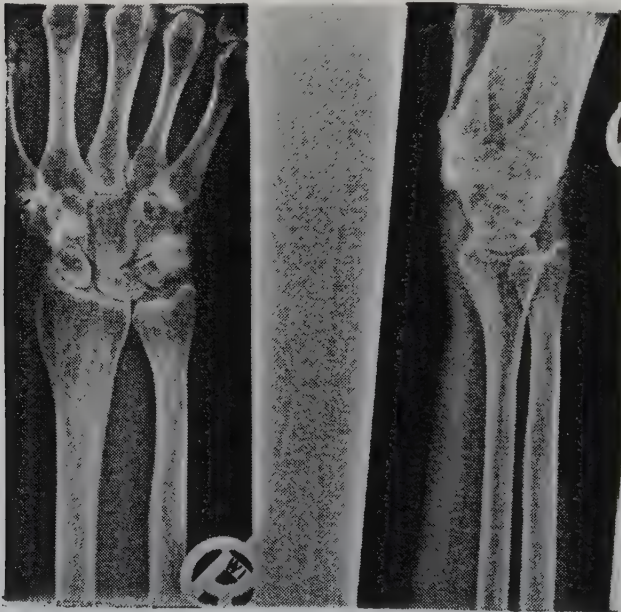


Pat. A. M., 75 J.:

Fortgeschrittene Arthrose im S-TT-Gelenk.

Gelenkspalt zwischen Scaphoid-Lunatum bei 3 mm auffallend weit.

Bei Ulnarduktion ließ sich das S-TT-Gelenk stark aufweiten, S-L-Gelenk blieb unverändert weit. Bei mehrstündigen manuellen Tätigkeiten Schwellung und Schmerzen im Handgelenk.



Symptome der Gruppe I:

Ein Patient blieb auch bei Belastung beschwerdefrei. Einer hatte Schmerzen am ganzen Arm im Sinne eines Carpal-tunnelsyndroms (CTS), einer ziehende Schmerzen beim Heben schwerer Lasten.

In Gruppe I

war der S-TT-Gelenkspalt in Neutralstellung zwischen 1,5 und 0,5 mm, also progredient verschmälert, der S-L-Wert lag im oberen Normbereich bei 2 mm Spaltbreite. Bei Ulnar- duktion blieben S-TT und S-L-Gelenkspalt unverändert, sie waren nicht aufzuweiten.

Symptome der Gruppe II:

Zwei Patienten waren beschwerdefrei, einer hatte ziehende Schmerzen beim Heben und bei Torsionsbewegungen.

In Gruppe II

war der S-TT-Gelenkspalt in Neutralstellung zwischen 1,5 und 0,5 mm, also progredient verschmälert, der S-L-Wert lag im oberen Normbereich bei 2 mm Spaltbreite. Bei Ulnar- duktion blieben S-TT- und S-L-Gelenkspalt unverändert, sie waren nicht aufzuweiten.

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen geordnet: GRUPE I

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden</u>	<u>in Neutralstellung</u>		<u>bei Ulnarduktion</u>	
		<u>S-IT-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-L-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-IT-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-L-</u> <u>Gelenkspalt</u>

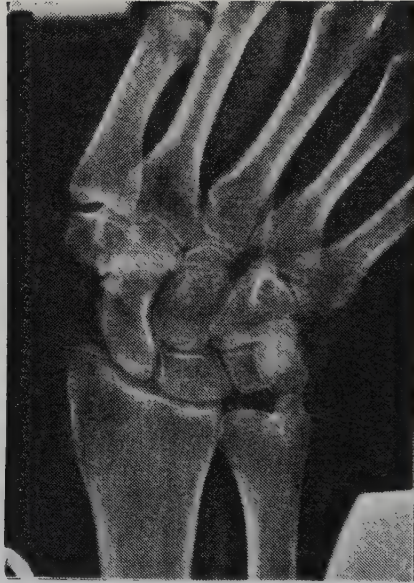
fortgeschrittene obere Norm -
Arthrose = grenze
Ankylose

K.J.	keine	0	3	0	3
P.M.	ziehende Schmerzen beim Heben schwerer Lasten	0	2	0	2
L.F.	i. S. eines CTS Schmerzen am ganzen Arm	0	2	0	2

CTS = Carpalunnelsyndrom

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen geordnet: GRUPE II

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden</u>	<u>in Neutralstellung</u>		<u>bei Ulnarduktion</u>	
		<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>	<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>
		<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>
		zunehmende	obere		unverändert
		Gelenkspaltver-	Normgrenze		nicht aufklappbar
		schmälerung			
		bis unter 0,5			
S.R.	keine	1,5	2	1,5	2
G.L.	ziehende Schmerzen beim Heben und Torsionsbewegungen	1,5	2	1,5	2
F.H.	keine	0,5	2	0,5	2



Fallbeispiel aus Gruppe II:

Der S-TT-Gelenkspalt ist verschmälert, der Gelenkspalt zwischen Scaphoid und Lunatum liegt im oberen Normbereich.

Symptome der Gruppe II:

Zwei Patienten waren beschwerdefrei, einer hatte ziehende Schmerzen beim Heben und bei Torsionsbewegungen.

GRUPPE III

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen zugeordnet:

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden</u>	<u>in Neutralstellung</u>		<u>bei Ulnarduktion</u>	
		<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>	<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>
		<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>
		zunehmende	obere	unverändert	aufklappbar
		Gelenkspaltver-	Normgrenze		
		schmälerung			
		bis unter 0,5			
F.J.	keine	1,5	2	1,5	2,5
A.F.	keine	1,5	2	1,5	2,5
D.V.	keine	1	2	1	2,5
Z.A.	keine	0,5	2	(1)	2

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen geordnet: GRUPPE IV

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden</u>	<u>in Neutralstellung</u>		<u>bei Ulnarduktion</u>	
		<u>S-TT-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-L-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-TT-</u> <u>Gelenkspalt</u>	<u>S-L-</u> <u>Gelenkspalt</u>
		<u>ausgeprägte</u> <u>Arthrose mit</u> <u>Gelenkspalt-</u> <u>versmälnerung</u> <u>unter 0,5</u>	<u>mittelgradige</u> <u>Diastase</u>	<u>deutliche Aufklappbarkeit</u> <u>im S-TT wie auch im S-L-Gelenk</u> <u>als Ausdruck einer Rotations-</u> <u>instabilität des Scaphoids</u>	
W.M.	keine	0,5	2,5	3	4
S.P.	keine	0,5	2,5	2	3
T.B.	Schmerzen i.S. eines CTS	0,5	2,5	4	3
E.T.	ziehende Schmerzen bei	0,5	2,5	2	3
S.M.	Greif- u. Torsionsbewe- gungen	0,5	3	1,5	4
K.J.	ziehende Schmerzen beim Heben schwerer Gegen- stände	0,5	3	1,5	4
A.M.	Schwellung und Schmer- zen bei mehrstündigen manuellen Tätigkeiten	0,5	2,5	5	2,5

In Gruppe III

war in Neutralstellung der S-TT-Gelenkspalt bis unter 0,5 mm verschmälert. Der S-L-Spalt lag im oberen Normbereich bei 2 mm. In Ulnarduktion veränderte sich die S-TT-Gelenkspaltbreite gegenüber der Neutralstellung nicht, der S-L-Abstand weitete sich jedoch bis 2,5 mm auf. Nur ein S-TT-Gelenk in dieser Gruppe ließ sich bei Ulnarduktion von 0,5 auf 1 mm weiten, der S-L-Spalt blieb dabei unverändert.

Symptome der Gruppe III:

Alle Patienten der Gruppe III waren beschwerdefrei.

Gruppe IV

zeigte in Neutralstellung eine ausgesprägte Arthrose mit Gelenkspaltverschmälierung generell unter 0,5 mm. Das S-L-Gelenk war zwischen 2,5 und 3 mm dilatiert. Bei Ulnarduktion klappte sowohl das S-TT wie auch das S-L-Gelenk bis zu 5 mm auf.

Symptome der Gruppe IV:

Zwei Patienten waren beschwerdefrei, einer hatte Schmerzen im Sinne eines CTS. Vier klagten über Schwellung und Schmerzen bei mehrstündigen manuellen Tätigkeiten, über ziehende Schmerzen beim Heben schwerer Gegenstände, sowie bei Greif- und Torsionsbewegungen.



Fallbeispiel 1 aus Gruppe IV

Pat. T. B. 78 J.:

Ausgeprägte Arthrose mit Gelenkspaltverschmälerung bis 0,5 cm im S-TT-Gelenk. S-L-Gelenk bereits in Neutralstellung mittelgradig aufgeweitet. In Ulnardeviation deutliche Aufklappbarkeit in beiden Gelenken.

Beschwerden: Schmerzen bei bekannten CTS.



Fallbeispiel 2 aus Gruppe IV

Pat. W. M. 78 J.:

Ausgeprägte Arthrose mit Gelenkspaltverschmälerung bis 0,5 cm im S-TT-Gelenk. S-L-Gelenk bereits in Neutralstellung mittelgradig aufgeweitet. In Ulnarduktion deutliche Aufklappbarkeit sowohl im S-TT wie auch im S-L-Gelenk. Die Patientin verspürt keine Schmerzen, beschwerdefrei.

Gelenkspaltweiten in mm nach Gruppen geordnet: / GRÜPPE V

<u>Patient</u>	<u>Subjektive Beschwerden</u>	<u>in Neutralstellung</u>		<u>bei Ulnarduktion</u>	
		<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>	<u>S-TT-</u>	<u>S-L-</u>
		<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>	<u>Gelenkspalt</u>

bereits in Neutralstellung deutliche Diastase sowohl
im S-TT wie auch im S-L-Gelenk

S.F.	ziehende Schmerzen bei landw. Arbeit	2,5	3	3	3
T.M.	ziehende Schmerzen beim Intensivsport	2,5	4	3,5	4

In Gruppe V

wurden Patienten eingeordnet, die bereits in Neutralstellung eine deutliche Diastase sowohl im S-TT mit jeweils 2,5 mm und im S-L-Gelenk mit 3 und 4 mm aufwiesen.

Bei Ulnarduktion ließ sich der S-TT-Spalt auf 3 bzw. 3,5 mm aufweiten, das S-L-Gelenk blieb bei 3 und 4 mm unverändert weit.

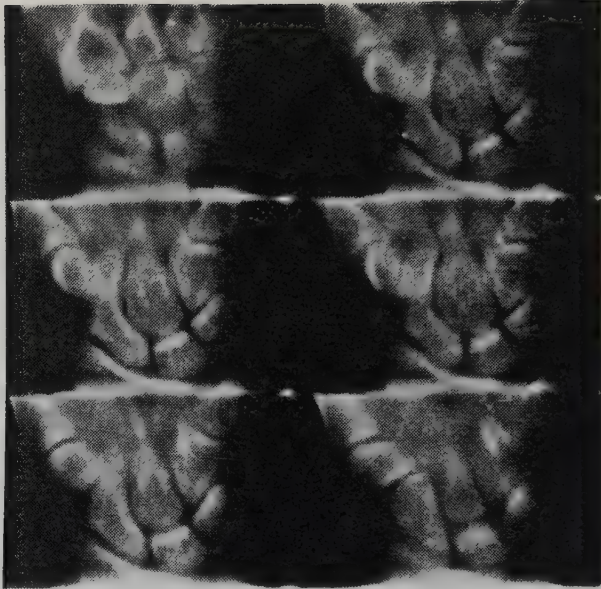
Fallbeispiel aus Gruppe V

Pat. T. M. 23 J.:

Ulnarduziertes Handgelenk. Bereits in Neutralstellung zeigt sich am S-TT-Gelenk und am S-L-Gelenk eine deutliche Diastase. Bei Ulnarduktion weitet sich der S-TT-Spalt bis 3,5 cm auf, das S-L-Gelenk bleibt unverändert weit. Der Sklerosierungsprozeß im S-TT-Gelenk des jungen Patienten wird auf der Schichtaufnahme deutlich.

Der Patient verspürt ziehende Schmerzen bei sportlicher Betätigung.





Geschichtete Aufnahmen des Handgelenks
aus Fallbeispiel der Gruppe V

Symptome der Gruppe V:

Das Beschwerdebild erstreckte sich auf ziehende Schmerzen bei Belastung der Hand.

Der klinische Aspekt und die klinische Inspektion des Handgelenkes

ergab bei 21 Patienten nur einmal eine Rötung des Handgelenkes rechts und einmal beidseits rechts und links.

Ödematöse Schwellung zeigte sich zweimal rechts, einmal links, bei zwei Patienten beidseits.

Besondere Aufmerksamkeit richteten wir auf das Auftreten von Ganglien. Jedoch nur eine Patientin hatte an der rechten radiovolaren Handfläche dieses Ganglion.

Eine Atrophie des Daumenballens stellten wir bei drei Patienten mit Carpaltunnelsyndrom (CTS) fest.

Patient	Handgelenk-Aspekt				Handgelenk-Inspektion											
	Rötung		ödem. Schwell.		Canglion		Athrophie		Umfang		Radialis puls		sensible Innerv.		Druckschmerz re. Tabatiere li.	
	re.	li.	re.	li.	re.	li.	re.	li.	re.	li.	re.	li.	re.	li.		
K.J.	-	-	-	-	-	-	-	-	16	17	+	+	P1*	+	-	
L.E.	-	-	-	-	-	-	A*	-	16	15,5	+	+	CTS*	+	+	
G.L.	-	-	+	-	-	-	-	-	16	17	+	+	+	P2	-	
P.M.	-	-	+!	-	-	-	-	-	17,5	17	+	+	+	+	+	
F.J.	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	+	+	+	+	-	
A.F.	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5	15,5	+	+	+	+	-	
E.T.	-	-	-	-	-	-	-	-	16,5	17	+	+	P2	+	-	
S.M.	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5	16,5	+	+	+	+	+	
W.M.	-	-	-	-	-	-	-	-	15	16,5	+	+	P2	+	-	
T.B.	+!	-	-	-	-	-	A	-	16	16	+	+	CTS	+	-	
G.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	15	14	+	+	+	+	-	
K.J.	-	-	-	-	-	-	-	-	16,5	17	+	+	+	+	+	
S.P.	-	-	-	-	-	-	A	-	17	16	+	+	CTS	CTS	-	
D.V.	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	+	+	+	-	+	
A.M.	-	-	+!	-	-	-	-	-	16	15	+	+	+	-	-	
F.H.	+!	+!	+!	-	-	-	-	-	17,5	17	+	+	Raynaud symptomatik			-
S.F.	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16	+	+	+	+	-	
S.R.	-	-	-	-	-	-	-	-	18	19	+	+	+	P2	-	
Z.A.	-	-	+	-	-	-	-	-	17	17	+	+	P3	+	+	
T.Z.	-	-	+!	-	-	-	-	-	17,5	17	+	+	+	+	-	
T.M.	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	17	+	+	+	+	-	

* P = Parästhesien; A = Thenarathrophie; CTS = Carpal tunnel syndrome

Der Handgelenksumfang war bei sechs Patienten seiten-
gleich. Siebenmal auf der rechten Seite um 0,5 cm größer
als links. Achtmal auf der linken Seite um 0,5 bis 1,5 cm
größer als rechts.

Der Radialis puls war bei allen Patienten auf beiden Seiten
gut palpabel.

Parästhesien fanden sich bei zehn Patienten, wobei dreimal
ein Carpal-tunnelsyndrom bekannt war. Einmal trat im Rahmen
einer Kollagenose (Sklerodermie) beidseits Raynaudsympto-
matik auf.

Die übrigen sechs Patienten beschrieben Parästhesien ein-
mal im N. radialis-Gebiet, viermal im N. medianus-Gebiet,
einmal im N. ulnaris-Gebiet.

Die Tabatiere war bei fünf Patienten druckempfindlich,
davon einmal beidseits, wohl als Ausdruck einer Peri-
scaphoid-Läsion.

Winkelbestimmung an Carpalknochen auf seitlichen Handgelenksaufnahmen

Die Winkelmessungen an den Handwurzelknochen ergaben Werte, die von der Norm zum Teil weit entfernt waren.

Auf den seitlichen Handgelenksaufnahmen wichen in Neutralstellung der gemessene Scaphoid-Lunatum = S-L-Winkel und der Radio-Scaphoid = R-S-Winkel von der Norm ab.

Linscheid, Dobyns, Beabout, Bryan (16) geben als mittleren S-L-Wert in Neutralstellung 46 Grad an, mit einem Maximalwert von 60 Grad und einem Minimalwert von 30 Grad.

Die Durchschnittswerte unserer Patienten lagen für den S-L-Winkel bei 55 Grad an der rechten Hand mit einem Maximalwert bis zu 120 Grad und einem Minimalwert von 0 Grad.

Dieser S-L-Winkel auf der seitlichen Handgelenksaufnahme kann als Indikator für eine Handgelenksinstabilität angesehen werden. Ein Winkel größer als 70 Grad ist nach Linscheid et al. (16) sowie nach Lichtmann et al. (15) kennzeichnend für eine excessive Rotation des distalen Scaphoidpoles. Solche Winkelverhältnisse fanden wir siebenmal an 24 Handgelenken.

Eine Rotationsinstabilität des Scaphoids findet sich auch, so Linscheid et al., wenn der S-L-Winkel kleiner als 70 Grad ist. Diese Verhältnisse traten siebenmal an 24 Händen auf. Oftmals ist der S-L-Winkel auch normal, also zwischen 30-60 Grad, wenn die Instabilität mit einer palmaren Flexion des Lunatum einhergeht. Dies war an acht von 24 Händen der Fall.

Der Radio-Scaphoid = R-S-Winkel in Neutralstellung lag bei 43 Grad an der rechten und bei 46 Grad an der linken Hand. Der mittlere Normwert, nach Reihenummessungen von Mattner (17), liegt aber bei 58 Grad. Der R-S-Winkel unserer Patienten war also kleiner als der S-L-Winkel, d.h.: das Mondbein ist mit seiner konvexen Fläche nach dorsal rotiert. Dadurch vergrößert sich der S-L-Winkel gegenüber dem R-S-Winkel.

WINKELMESSUNGEN SEITLICHER HANDGELENKSAUFNAHMEN

BEI PATIENTEN MIT STT-ARTROSE

	bei Neutralstellung		bei volarer Flexion		bei dorsaler Extension	
	S - L rechts links	R - S rechts links	S - L rechts links	R - S rechts links	S - L rechts links	R - S rechts links
K.J.	120°	- 65°	-	-	-	-
L.E.	65°	- 45°	115°	- 115°	45°	- 30°
G.L.	-	80°	-	60°	-	25°
P.M.	75°	- 55°	70°	- 70°	45°	- 15°
F.J.	45°	- 50°	80°	- 90°	15°	- 10°
A.F.	40°	- 40°	120°	- 120°	20°	- 20°
E.T.H.	65°	- 45°	75°	- 80°	50°	- 5°
S.M.	60°	90°	-	100°	-	75°
W.M.	45°	- 30°	100°	- 100°	5°	- 10°
T.B.	75°	65°	120°	- 135°	20°	- 15°
K.J.	55°	80°	120°	120°	50°	5°
S.P.	25°	- 35°	125°	- 120°	40°	- 15°
D.V.	-	40°	-	-	-	40°
A.M.	70°	- 35°	85°	- 115°	30°	- 5°
F.H.	0°	- 35°	60°	- 70°	20°	- 25°
S.F.	-	60°	-	120°	-	35°
S.R.	40°	- 45°	75°	- 130°	25°	- 5°
Z.A.	60°	- 55°	110°	- 130°	35°	- 5°
T.M.	40°	- 30°	85°	- 100°	15°	- 20°
M.W.	65°	- 35°	-	-	-	-
F.A.	45°	- 45°	-	-	-	-
Durchschnittswerte	55°	69°	96°	100°	30°	43°
		43°	107°	101°	13°	29°

Erfahrungswerte (9)

in Neutralstellung	bei volater Flexion	bei dorsaler Extension
SL X	SL X	SL X
RS X	RS X	RS X

Mittelwert
Max. Wert
Min. Wert

46°	99°	36°	21°
60°	128°	75°	120°
30°	60°	5°	5°

Erfahrungswerte normaler gesunder Handgelenke (16)

Mittelwert
Max. Wert
Min. Wert
Stand.-Abweichung

58°	72°	13°
89°	87°	23°
44°	14°	0°
10°	14°	3°

Bei volarer Flexion lagen die Meßergebnisse des S-L- und R-S-Winkels gegenüber den Erfahrungswerten (17) weit über der Norm. Bei unseren Patienten war der S-L-Winkel 96 Grad rechts und 100 Grad links. Der Erfahrungswert (17) liegt aber bei durchschnittlich 66 Grad mit einem Maximalwert von 82 Grad und einem Minimalwert von 47 Grad (17).

Auch der R-S-Wert mit durchschnittlich 107 Grad rechts und 101 Grad links, war weit über dem Normwert (17) von 72 Grad bei einem Maximalwert von 87 Grad und einem Minimalwert von 14 Grad.

Bei der dorsalen Extension lag der S-L-Wert unserer Patienten bei durchschnittlich 30 Grad rechts und 43 Grad links.

Der Erfahrungswert gesunder Handgelenke liegt bei 27 Grad mit einem Maximalwert von 33 Grad und einem Minimalwert von 14 Grad (17). Der R-S-Winkel lag bei 13 Grad rechts und 29 Grad links im Normbereich, verglichen mit den Reihenmessungen (17): Durchschnittswert 13 Grad, Maximalwert 83 Grad, Minimalwert 0 Grad.

	bei ulnarer Abduktion		bei radialer Abduktion		bei palmarer Flexion		bei dorsaler Flexion	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	links
Norm*	30° -	40°	25° -	30°	50° -	60°	35° -	60°
Bewegungen waren möglich bis:								
K.J.J.	Kontraktur	15°	Kontraktur	15°	Kontraktur	25°	60°	35°
L.F.	35°	45°	15°	5°	45°	60°	65°	25°
G.L.	50°	40°	15°	20°	40°	45°	50°	60°
P.M.	30°	35°	20°	15°	60°	50°	60°	55°
F.J.	25°	45°	20°	15°	45°	65°	60°	65°
A.F.	50°	60°	20°	10°	50°	55°	50°	75°
E.T.	20°	35°	25°	15°	40°	50°	55°	50°
S.M.	30°	35°	20°	15°	50°	50°	55°	40°
W.M.	35°	40°	25°	15°	40°	55°	60°	45°
T.B.	25°	50°	15°	10°	60°	60°	55°	40°
G.A.	55°	60°	35°	15°	75°	60°	80°	70°
K.J.	45°	45°	25°	5°	55°	5°	55°	45°
S.P.	30°	20°	20°	15°	50°	30°	50°	45°
D.V.	45°	50°	15°	15°	50°	65°	65°	60°
A.M.	60°	45°	25°	20°	60°	50°	80°	60°
F.H.	50°	50°	10°	40°	70°	70°	50°	75°
S.F.	35°	45°	25°	5°	65°	70°	75°	45°
S.R.	30°	45°	15°	20°	45°	70°	60°	75°
Z.A.	35°	20°	20°	5°	65°	70°	70°	40°
T.Z.	50°	35°	30°	5°	70°	55°	55°	55°
T.M.	40°	60°	40°	30°	65°	80°	50°	60°

* Normwerte aus Benninghoff - Goertler, Lehrbuch der Anatomie

D I S K U S S I O N

Degenerative Veränderungen in Carpalgelenken sind häufig der Grund für Schmerzzustände und Funktionseinschränkungen im Handgelenk.

Arthrosen im Carpometacarpalgelenk des Daumens treten relativ häufig auf und werden deshalb auch mehr beachtet. Die Arthrose im Scaphoid-Trapezium-Trapezoid-Gelenk = S-TT-Arthrose ist ein relativ seltenes und bislang auch wenig beachtetes Krankheitsbild. Die S-TT-Arthrose tritt kombiniert, zusammen mit Veränderungen im ersten Strahl auf; nicht selten findet man sie aber isoliert, also ohne Beteiligung anderer Carpalgelenke (1).

Crosby, Linscheid und Dobyns sind der Meinung, die S-TT-Arthrose müsse von Metacarpotrapezialen Erkrankungen getrennt werden. Dennoch sei die isolierte S-TT-Arthrose mit großer Wahrscheinlichkeit ein Teil der gesamten degenerativen Veränderungen entlang der Daumenachse. Sie betrachten die S-TT-Arthrose als sekundär entstanden und rechnen sie deshalb zu den Metacarpotrapezial (= M.C.T.)-Arthrosen (2).

Ursachen für die Entstehung von Arthrosen:

In pathologisch-anatomischem Sinn verstehen wir allgemein unter einer Arthrose eine degenerative, vorwiegend statisch bedingte, strukturelle Schädigung des Gelenkes, die am Gelenkknorpel ihren Anfang nimmt und auf den angrenzenden Knochen und die Gelenkkapsel übergreift.

Wir unterscheiden eine primäre und eine sekundäre Form der Arthrose. Beiden Formen liegt ein Mißverhältnis zwischen Belastung und Belastbarkeit, Funktion und Struktur des Gelenkknorpels zugrunde. Bei der primären Form der Arthrose ist die Belastbarkeit aufgrund konstitutioneller Minderwertigkeit des Knorpelgewebes herabgesetzt, während bei der sekundären Form eine übermäßige funktionelle Belastung des Gelenkknorpels durch erkennbare auslösende Faktoren im Vordergrund steht. Derartige pathogenetische Artikulationsbedingungen infolge von Störungen der funktionell-geometrischen Einheit des Gelenks, die zur Auslösung und Entwicklung einer Arthrose führen, wurden von Hackenbroch unter dem Begriff Präarthrose oder präarthrotische Deformität zusammengefaßt. Die Äthiologie der Arthrose ist multifaktoriell. Folgende pathogenetische Mechanismen kommen bei der Arthroseentstehung in Frage:

Konstitutionell-genetische:

- individuelle Bindegewebsqualität
- Knorpelstoffwechselveränderung
- trophische Störungen

entzündlich:

- infektiös, rheumatisch

hormonell:

- Schilddrüse, Hypophyse, Gonadendysfunktion

metabolisch:

- Gicht, Ochronose, Chondrokalzinose,
Diabetes mell., Hämochromatose

altersbedingt:

- degenerative Gewebsveränderung, Hypoxämie infolge
Durchblutungsstörung von Knochen, Knorpel und Gelenk

Gelenküberlastung:

- in Beruf, Sport

Gelenkfehlbelastung:

Gelenkflächeninkongruenz infolge

- Achsenfehlstellung
- erworben durch Fraktur, Luxation, Kontraktur
- Instabilität durch Lockerung des Bandapparates bei
vorbestehender Bindegewebsschwäche oder erworben
durch Distorsion.

Gelenkfrakturen mit Stufenbildungen führen durch unphysiologische Druck- und Scherkräfte bei Belastung zu einem Mahleffekt an Gelenkunebenheiten mit nachfolgender Inkongruenzarthrose.

Nach schweren Distorsionen und Kontusionen kann es durch die plötzlich auftretenden pathologischen Scherkräfte zwischen den Gelenkflächen zu ausgedehnter Ablederung der Knorpeloberfläche bzw. zur Zerreißung des Kollagengerüstes kommen.

Ebenso können Quetschverletzungen des Knorpels, habituelle Luxationen, Achsenverschiebungen nach Schaftbrüchen mit konsekutiver Fehlbildung, freie Gelenkkörper sowie post-traumatische Bandinsuffizienzen mit stetigen Verkantungen der Gelenkflächen und pathologische Gleitmechanismen zur präarthrotischen Deformität führen.

Arthrose kann aber auch durch mechanische Überlastung eines Gelenks ohne Vorliegen einer Gelenkflächeninkongruenz auftreten. Die während beruflicher oder sportlicher

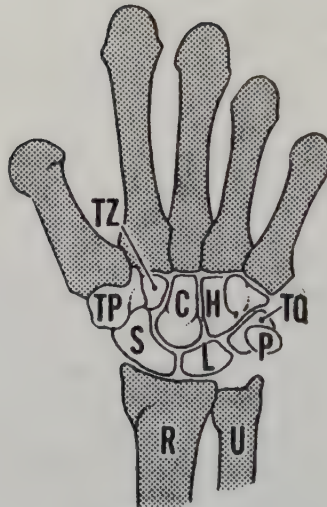
Extrembelastung auftretenden Druck- und Scherkräfte können im Sinne von Mikrotraumen zur Ablederung von feinen Knorpellamellen führen. Durch mechanische Chondrozytenschädigung kommt es zu verminderter Grundsubstanzsynthese (17).

Die anatomischen Verhältnisse im Carpalbereich:

Ungeachtet der klassischen anatomischen Trennung stellt das Handgelenk eine funktionelle Einheit dar. Die anatomische Form des Handgelenks sowie die Position der Bänder ermöglicht sämtliche Bewegungen durch das ellipsoide Handwurzelgelenk: Eine Flexion und Extension, eine radiale und ulnare Abduktion, sowie die Kombination all dieser Bewegungen: die Zirkumduktion.

Knochenanatomie des Handgelenks:

Die sieben großen Knochen der Handwurzel, ohne das Os pisiforme - ein Sesambein - sind in zwei Querreihen angeordnet, in einer proximalen und einer distalen, wobei das Os scaphoideum die proximale und die distale Carpalreihe überbrückt. Das Os scaphoideum ist dabei sowohl Bestandteil der proximalen, sowie der distalen Carpalreihe.



TP = Trapezium; TZ = Trapezoideum; C = Capitulum;
 H = Hamatum; S = Scaphoideum; L = Lunatum;
 TQ = Triquetrum; P = Pisiforme; R = Radius;
 U = Ulna;

Quelle: "Operative Hand Surgery", Green, Churchill-Livingstone, 18 Carpal Dislocations p 704.

Verbindungen des Handskelettes:

Im Handgelenk erfolgen Bewegungen wie in einem Kugelgelenk, dessen Drehpunkt in der Mitte des Capitulum liegt, mit der Ausnahme, daß wir nicht in der Lage sind, die Hand im Handgelenk willkürlich um die Längsachse zu drehen. Von dieser Bewegung, die wohl an der Leiche erzwungen werden kann, ist das Handgelenk des Lebenden entlastet, sie ist als Pro- und Supination in den Unterarm verlegt.

Die anatomische Betrachtung zeigt, daß gar kein Kugelgelenk vorhanden ist, sondern daß zwischen dem Mosaik der HW-Knochen zwei Hauptgelenke unterscheidbar sind.

Ein proximales Radiocarpalgelenk, ein Scharniergelenk, in

dem 40 % der gesamten Handgelenksflexion und 66 % der gesamten Handgelenksexension stattfindet, ein distales Intercarpalgelenk, welches das schwierigste Gelenk darstellt. Hier findet der größte Teil der ulnaren und radialen Deviation statt.

Das proximale Handgelenk = Articulatio radiocarpea

Die proximale Reihe der Handwurzelknochen wird durch Zwischenbänder, die von einheitlichem Knorpelbelag überzogen werden, zu einem ellipsoidischen Gelenkkopf zusammengefaßt. Eine etwas größere Gelenkpfanne steht in radio-ulnarer Richtung. Die etwas kleinere Gelenkpfanne wird vom distalen Radiusende und dem ulnarwärts anschließenden Diskus articularis gebildet. Auf dem Radiusende befindet sich meist eine niedrige Leiste, die zwischen Scaphoid und Lunatum eingreift. Das Lunatum liegt zum Teil dem Discus an.

Eine weite dünne Gelenkkapsel entspringt am Gelenkrand. Von der dorsalen Gelenkkapsel aus können sich bei Überanstrengung Aussackungen bilden, die sich zu sogenannten Überbeinen Ganglien umbilden.

Das distale Handgelenk = Articulatio mediocarpea

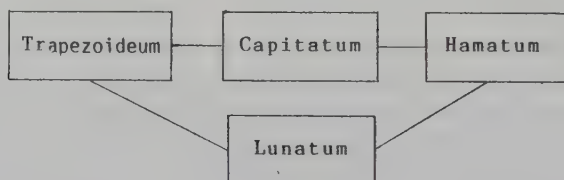
Die Gelenkspalte des Intercarpalgelenkes ist s-förmig, da jede der beiden Reihen einen Gelenkkopf und eine Gelenkpfanne bildet. Auf diese Weise sind beide Reihen ineinander verzahnt. Dieses Gelenk hat soviel Spielraum, daß es sich bei passiver Bewegung fast wie ein Kugelgelenk verhält.

Durch Bandverbindungen hat die zweite Reihe der HW-Knochen (bestehend aus Trapezoid, Capitatum, Hamatum) einen festeren Zusammenhalt als die erste Reihe.

Berücksichtigt man, daß die Carpometacarpalgelenke mit

Ausnahme des ersten Strahles (Metacarpale I-Trapezium-Scaphoid), straffe Gelenke darstellen, kann man sagen, daß zu den Mittelhandknochen hin eine Verfestigung des Knochenmosaikes stattfindet, d.h.: die distale Carpalreihe (Hamatum, Capitatum, Trapezoid, ohne das Trapezium) stellt zusammen mit dem Metacarpalia funktionell einen relativ starren Handabschnitt dar (18), zu dem auch Trapezoid, Caputatum, Hamatum durch Ligg. interossea untereinander und mit den Metacarpalia II-V fest miteinander verbunden sind.

Nachdem das Trapezium nur durch kleine Bänder mit dem Trapezoid verbunden ist, ermöglicht ihm dies einen größeren Bewegungsspielraum. So ist eine Bewegung zwischen Trapezium-(Trapezoid) und dem Scaphoid in einer anterior-posterioren Ebene möglich, außerdem findet eine geringe Drehung in der Längsachse und ein Medial-lateral-gleiten statt.



Die massive Befestigung der distalen Carpalknochen untereinander und zu den Mittelhandknochen führt zu einer Beuge-Streck-Säule, die aus der gesamten distalen Carpalreihe und dem Lunatum besteht (siehe Figur 13. Taleisnik).

Die Gelenkflächen zwischen den kleinen Handwurzelknochen sind insofern einmalig, als sie keine inneren Muskel- oder Bänderunterstützung erhalten. Sie bekommen lediglich Unterstützung von außen. Diese HW-Knochen, die zu nahezu 60 % aus Knorpel bestehen, mit einer z. T. nur bescheidenen Blutversorgung, sind außerordentlich belastbar bezüglich der Kraftausübung der Hand (Greifen) und Kraftfortleitung des Armes (Stoßen), ehe es zu einer Läsion kommt.

Dorsalflexion und Volarflexion des Handgelenks findet sowohl im radiocarpalen und im Intercarpalgelenk statt. Trotz mancher Uneinstimmigkeiten zwischen manchen Autoren und unterschiedlichen Angaben ziehen Youm et al. den Schluß, daß sowohl radiocarpal als auch Intercarpalgelenk ihren Beitrag in allen Phasen der Flexion und Extension leisten. Taleisnik meint, daß die Position des Scaphoids ausschlaggebend dafür ist, welches der beiden Gelenke bei der Gesamtbewegung am meisten beteiligt ist. Zu berücksichtigen ist, daß eine Dorsalflexion im Radiocarpalgelenk im Verhältnis zur Palmarflexion in jedem Falle vermindert ist, da der volare Bandapparat zwischen Unterarm und erster Carpalreihe viel stärker ausgeprägt ist, als der dorsale und somit eine Dorsalflexion im Radiocarpalgelenk viel eher begrenzt wird. Die dorsale Extension findet vornehmlich im Intercarpalgelenk statt.

Zur Anatomie speziell im STT-Bereich:

Die distale Gelenkfläche des Scaphoid ist eiförmig und läuft kommaförmig aus. Diese Oberfläche artikuliert mit einer glatten konkaven Gelenkfläche, die sich aus dem proximalen Trapezium und Trapezoid zusammensetzt. Begrenzte Bewegung tritt in diesem Gelenk auf, hauptsächlich bei extremen (Oppositions-)Bewegungen des Daumens.

Die Zirkumduktion des Daumens findet ausschließlich im Metacarpotrapezialgelenk statt. Die Kapsel des Scaphotrapezial-trapezoidal-Gelenkes ist volar verdickt als ein kräftiges Scaphotrapezial-Ligament von der Tuberositas des Scaphoid zum Trapeziumrücken. Dieses Band wirkt einer Dorsalflexion des Daumens entgegen. Auf der dorsalen Seite ist die Kapsel dünn. Das Lig. scaphocapitatum verstärkt das volare Lig. scaphotrapeziales und das Lig. scaphotrapezoidale.

Das Trapezium ist freitragend und ist den Druckkräften ausgesetzt, die zwischen Metacarpal I und dem Scaphoid in

einer Linie wirken. Es liegt außerhalb der Achse der Trapezoidstütze.

Die distale Gelenkfläche des Scaphoid ist meist in zwei Flächen getrennt durch einen Grad, der mit der Kante des Trapezium und des Trapezoid in Verbindung steht.

Die Krümmung der Gelenkfläche zwischen Trapezium, Trapezoid und Scaphoid muß bei einer Verschiebung nach volar auch nach volar beugen. Andernfalls würden sich Trapezium und Trapezoid an der distalen Gelenkfläche des Scaphoid verkeilen.



Quelle: ⁴Acta anatomica, 88: p 481-501 (1974),
 "The interdependence of carpal articulation chains", J.M.G. Kauer, Departement of Anatomy, University of Leiden, Leiden, The Netherlands.

Eine Rotation des Scaphoid nach vorne ist von einer Verschiebung der volaren Ecke des Scaphoid nach ulnar begleitet, d.h.: das Scaphoid führt eine Rotation in Transversalebene durch. Damit ist eine longitudinale Drehung bei einer Vorwärts-Rückwärts-Drehung des Scaphoid gemeint, die als eine Ausweichbewegung um das Capitatum anzusehen ist.

Einiges zum Bandapparat im Handwurzelbereich:

Der Radius als Träger der Hand besitzt die kräftigsten und längsten Bandverbindungen durch das Lig. radiocarpeum palmare et dorsale.

Das palmare Band zieht vom Radius über Triquetrum und Capitatum zur Ulna.

Ein schwaches Seitenband läuft vom Radius zum Scaphoid und wird als Lig. collaterale carpi radiale bezeichnet.

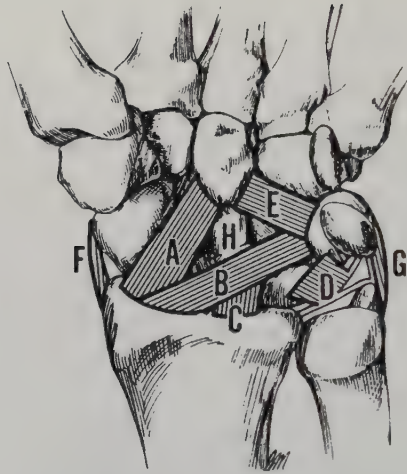
Da von der Ulna nur schwache Bänderzüge zur Handwurzel abgehen, ist eine radiale Deviation bei ulnarer Kantung weniger gehemmt.

Die Handwurzelknochen sind untereinander verbunden durch Ligg. intercarpea palmaria, dorsalia und interossea.

Am wenigsten eingespannt ist das Lunatum, das am leichtesten luxiert und dissoziiert (vom Scaphoid).

Das Capitatum ist der feste Kern im Gefüge und ist durch ein nach allen Seiten ausstrahlendes Lig. carpi radiatum am besten verankert.

Capitatum und Hamatum werden durch ein Lig. intercarpeum dorsale zusammen niedergehalten. Ein Ligamentum Interosseum vereinigt Capitatum, Hamatum und Trapezoideum zu einer wenig beweglichen distalen Carpalreihe.



A = lig. radiocapitatum; B = lig. radiotriquetrum;
 C = lig. radioscapoideum; D = lig. ulnolunatum (entspringt vom Meniscus!, nicht von der Ulna);
 E = lig. capitotriquetrum; F = lig. radiale collaterale;
 H = "Poirier-Raum"

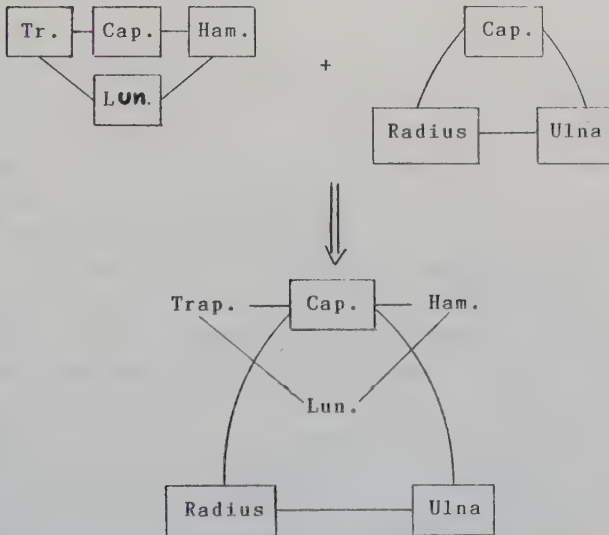
Quelle: "Operative Hand Surgery", Green, Churchill Livingstone, Chapter 18: Carpal Dislocations, p 705.

Taleisnik, Mayfield, Johnson und Kilcoyne veröffentlichten unabhängig voneinander 1976 Studien über den komplizierten Bandapparat des Handgelenkes.

Sie beschrieben:

1. Die Hauptbänder des Handgelenks liegen intrakapsulär. Deshalb ist es schwierig, diese Bänder während einer Operation sichtbar zu machen, da sie von der Gelenkkapsel bedeckt sind.

2. Die volaren Bänder sind weitaus bedeutender als die dorsalen Bänder, nachdem die volaren viel stärker entwickelt sind. Diese starken Bänder garantieren den Hohlhandbogen bei stärkerer Belastung, besonders diejenigen Bänder, die den Gelenkspalt zwischen Lunatum und Capitatum dicht halten (Lig. radiocarpale: vom Radius-capitatum und Lig. ulnocarpale: von Ulna-capitatum), haben ein Dreiecks"V"-Muster mit dazwischenliegenden Schwachstellen = sog. Poirier-Raum. Eine Lunatumluxation wird dadurch leicht verständlich.



Das Lig. carpi radiatum führt vom Kopf des Capitatum zu den anderen Carpalia.

Bei Hyperflexion oder Extension ziehen die aktiven muskulären und passiven ligamentären Stabilisierungskräfte am Lunatum vorbei, die Intercarpalbänder sind zu schwach, um das Mondbein an seinem Platz zu halten.

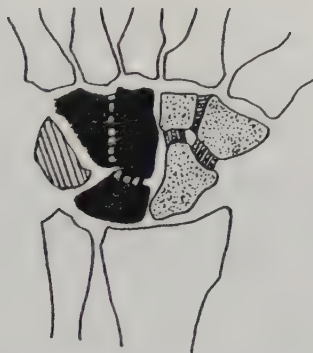
5. Kollateralbänder an der lateralen ulnaren und radialen Seite der Hand sind nur schwach entwickelt. Im funktionellen Sinn können sie nicht als tatsächliche Bänder des massiven Stützapparates betrachtet werden, wie es bei einem normalen Scharniergelenk der Fall ist.
6. Eine feste und dichte Gelenkkapsel umschließt die distale Carpalreihe (Trapezoid - Capitatum - Hamatum) und stellt eine Verbindung mit Metacarpalia II-V her. Dies, zusammen mit der Gelenkform, erlaubt nur eine minimale Bewegung, mehr oder weniger nur durch die Knorpel-elastizität.
7. Das Trapezium hat eine wenig bedeutende Verbindung zum Trapezoid.
8. Die proximalen Carpalknochen (Scaphoid, Lunatum, Triquetrum) sind durch lockere Bänder miteinander verbunden. Deshalb sind diese relativ mobil im Gegensatz zum Capitatum, Hamatum, Trapezoid, die sich nur innerhalb enger Grenzen zueinander bewegen können.

Ganz anders am Sattelgelenk des Daumens. Die separate Gelenkkapsel ist geräumig und durch lockere Bindegewebsstreifen dorsal verstärkt. Die Kapsel erlaubt große Bewegungsfreiheit bei Ab- und Adduktion, Opposition, Reklination.

Die drei Handwurzelknochen der ersten Reihe (Scaphoid, Lunatum, Triquetrum) fügen sich zu einem ellipsoiden Gelenkkopf zusammen, der den Unterarmknochen zugewandt ist.

Die erste Reihe stellt ein instabiles Verbindungssystem dar. Dem Os scaphoideum kommt dabei die Rolle des Verbindungsstückes zu, das die Mittelhand stabilisieren soll.

Theorien über die funktionelle Anordnung der HW-Knochen



Quelle: Journal of Hand Surgery Vol. 6, No. 5,
Sept. 1981, "Ulnar midcarpal instability"
D.M. Lichtmann et al., Fig. 12, p 515-523

I. Idee der 3 Säulen im Handgelenk:

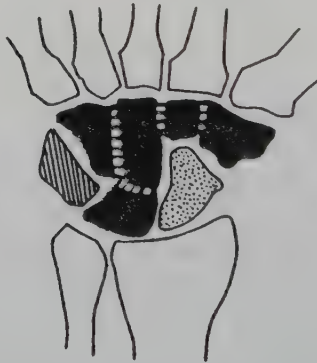
Taleisnik hat das Konzept des vertikalen Säulen-Handgelenks wieder aufgegriffen, das ursprünglich von Navarro 1919 entwickelt worden war. So besagt diese Theorie, daß sich das Handgelenk aus drei vertikalen Säulen zusammensetzt.

1. Zentrale Säule (für Extension und Flexion der Hand): Sie besteht aus Os lunatum, und Capitatum und Hamatum
2. Laterale Säule (für die Rotation der Hand sowie eine umfassende Bewegung des Daumens). Sie setzt sich zusammen aus Os scaphoideum, Trapezium und Trapezoid.

3. Mediale Säule (für die Rotation der Hand): Besteht aus Os Triquetrum und Pisiforme.

Taleisnik's Theorie unterscheidet sich vom Konzept Navarro's dadurch, daß 1.:

dem Triquetrum eine wichtige Funktion im HW-Bereich zugesprochen wird. Es wird als Drehpunkt angesehen, um das sich Handwurzelknochen und Hand bei Deviation drehen.



Quelle: Journal of Hand Surgery Vol. 6, No. 5, Sept. 1981: "Ulnar midcarpal instability", D.M. Lichtmann et al., Fig. 13, p 515-523

2. Er sieht das Trapezium und Trapezoid als ein Teil der zentralen Säule, nach dem sie integrierte Teile in der distalen Carpalreihe sind.

Das Scaphoid ist für ihn das einzige, und somit am meisten belastete Glied der lateralen Säule.

Dies führt zu dem Schluß, daß Triquetrum Capitatum, Lunatum und das Scaphoideum die Schlüsselemente in der Handwurzelanatomie darstellen.

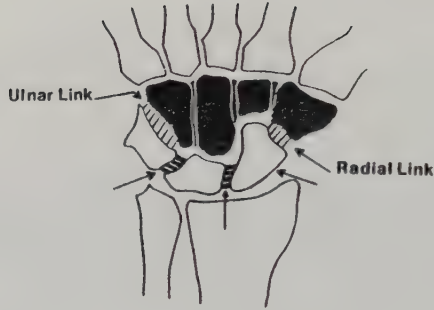
Taleisnik betont, daß im Triquetrum-Hamatum-Gelenk (also in der Rotationssäule) eine unabhängige Dreh-Schraubbewegung stattfindet, sowie eine davon unabhängige Bewegung des Scaphoid (als mobile laterale Säule) bei ulnarer und radialer Deviation.

So ist die zentrale Säule das Hauptverbindungsglied entlang der Achse: Radius-Lunatum-Capitatum, mit der gesamten distalen Reihe, die sich mit dem Capitatum gemeinsam bewegt.

Durch das seitlich eingebaute Scaphoid (als lateraler mobiler Pfeiler) werden diese longitudinalen Säulen unterstützt. Das Kahnbein stellt einen Stabilisator bzw. ein Verbindungsstück zwischen proximaler und distaler Carpalreihe dar. Die Stabilität des gesamten Handgelenks hängt jedoch von der Unversehrtheit der Radius-Lunatum-Capitatum-Linie ab.

Idee des ovalen Ringes im Handgelenk

Die Beziehung der HW-Knochen zueinander kann aber auch als ein ovaler Ring mit zwei beweglichen Gelenkflächen betrachtet werden, die eine normale reziproke Bewegung zwischen proximaler und distaler Reihe während radialer und ulnarer Deviation erlauben.



Quelle: Journal of Hand Surgery Vol. 6, No. 5,
 Sept. 1981: Ulnar midcarpal instability,
 D.M. Lichtmann et al., Fig. 14, p 515-523.

Die mobilen Gelenkflächen werden durch das Trapezio-scapoid-Gelenk und das drehbare Triquetro-hamatum-System gebildet. Jeder Bruch in diesem Ring führt zu einer abnormen Bewegung, die eine Carpal-Instabilität zur Folge hat. So wird aus einem Riß im radialen Ring des Handgelenkes (z.B.: Scaphoid-Fraktur, Scapholunat-Dissoziation...) eine Instabilität des Scapho-lunat-capitat-Komplexes hervorgehen. Sowohl radialer als auch ulnarer Bruch des Ringes führt zu einer Lockerung zwischen proximaler und distaler Reihe, was sich röntgenologisch durch Deformierungen und klinisch durch schmerzhafte Bewegung oder durch ein "Click"-Geräusch manifestiert.

Nach seinen klinischen Untersuchungen nimmt Lichtmann an, daß die Carpalinstabilität seiner Patienten in Beziehung steht zu einer angeborenen Bindegewebsschwäche des Lig. arcuatum, triquetro-hamatum und capitoulunatum. Das Trauma mag zwar eine Rolle gespielt haben, der Verletzungsmecha-

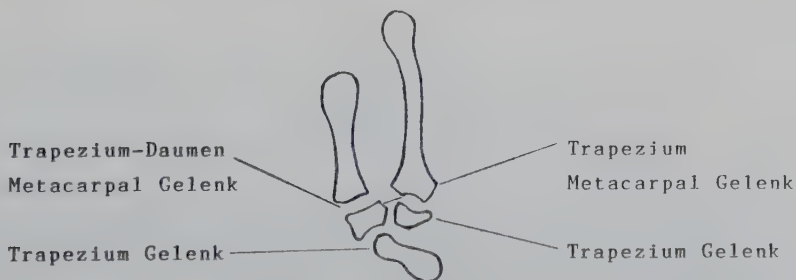
nismus bei seinen Patienten war jedoch nicht einheitlich.

Möglicherweise hat das Trauma die ohnehin schlaffen Bänder noch mehr gedehnt. Der Unterschied zwischen einem "normalen", hypermobilen Handgelenk und einer symptomatischen Carpalinstabilität hinge dagegen nur vom Grad der Bänder-schwäche ab.

Gründe für eine physiologische Mehrbelastung des Scaphoids

Bei allen Tätigkeiten des Greifens und Umklammers sind die Gelenke des Daumens, des gesamten ersten Strahles besonders beansprucht, da sich beim Umklammern von Gegenständen die Kraft der einen Seite sich auf den ersten Strahl (Metacarpale I-Trapezium-Scaphoid) konzentriert. Die Kraft der Gegenseite liegt hauptsächlich auf dem zweiten Strahl (Metacarpale I-Trapezoid-Scaphoid), verteilt sich jedoch noch auf die drei übrigen Finger. Die zwei Schenkel der Kraftachsen treffen sich also am distalen Ende des Kahnbeins.

Die Pantrapezialen Gelenke:



Die vier Gelenkflächen des os trapezoideums

Quelle: The Journal of Hand Surgery Vol. 8, 1983, p 160-166, "Degenerative joint disease of the trapezium"; North and Eaton M.D.

Beim sog. Spitzgriff zwischen Daumen (+ 1. Strahl: Metacarpale I-Trapezium-Scaphoid) und Zeigefinger (+ 2. Strahl: Metacarpale II-Trapezoid-Scaphoid) wird recht deutlich, daß sich bei sämtlichen Greifbewegungen die Bewegungsachsen im Kopf des Scaphoids vereinigen.



Abb.: "Spitzgriff" zwischen Daumen und Zeigefinger

Quelle: Nigst-Bück-Gramcko: "Handchirurgie", Bd. 1, Funktionelle Anatomie, 2.19, Thieme Verlag 1981

Bemerkenswert ist außerdem, daß bei Fingerbeugung die Richtungsachsen sich alle in einem Punkt auf dem Scaphoid treffen. Dabei überqueren die Zugachsen der Flexoren alle die Gelenkfläche zwischen Scaphoid und Trapezium-Trapezoid.



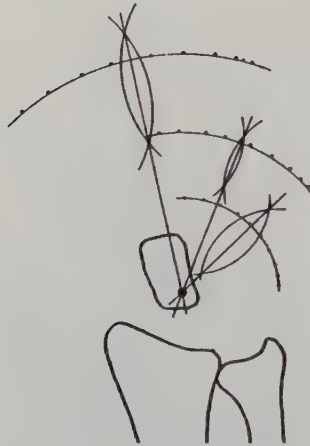
Abb.: Die Langfinger konvergieren bei Beugung auf einen Punkt am Skaphoid.

Quelle: Nigst-Buck-Grommko: "Handchirurgie", Bd. 1, Funktionelle Anatomie, 2.19, Thieme Verlag 1981

Die zentrale Bedeutung des Scaphoids bei sämtlichen Bewegungen im Handgelenk

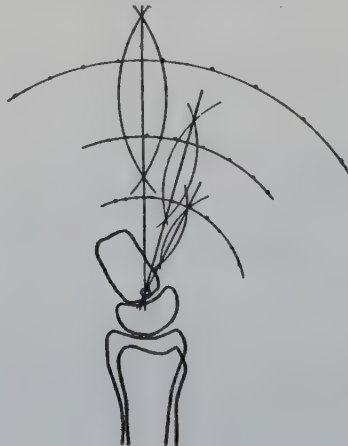
Allgemeines zur Bewegung im Handgelenk

Im allgemeinen sollte jede Bewegung im Handgelenk als eine Bewegung um das Capitatum angesehen werden. Die Rotationsachse des Handgelenks wurde von Youm et al. biomechanisch bestimmt, und liegt bei radialer und ulnarer Deviation im Kopf des Capitatum.



Quelle: The Journal of Bone and Joint Surgery; American Volume; Volume 60-A, No. 4, June 1978; Youm et al.: "Kinematics of the wrist"

Während Extension und Flexion verschiebt sich das Rotationszentrum in den proximalen Randbezirk des Capitatumkopfes, ganz in die Nähe des Os lunatum.



Quelle: The Journal of Bone and Joint Surgery; American Volume; Vol. 60-A, No. 4, Juni 1978; Youm et al.: "Kinematics of the wrist"

Bei passiver radialer Deviation ist die Bewegung der proximalen Carpalreihe relativ zur Radiusgelenkfläche zu vernachlässigen, so auch die Bewegung der einzelnen proximalen Knochen zueinander.

Bei aktiver Radialabduktion gleitet die erste Reihe in der Pfanne des Vorderarmes ulnarwärts, ferner wird die Handwurzel radial zusammengeschoben, ulnar hebt sich die erste Reihe von der Pfanne = Diskus ab. Die Verkürzung am radialen Rand wird durch einen vorgebildeten Mechanismus bewirkt, an dem das Scaphoid den deutlichsten Anteil hat. Dieser Knochen wird bei Annäherung des Trapeziums an den Radius volarwärts umgekippt, so daß er mit seinem kürzeren Durchmesser zwischen Radius und Trapezium eingestellt wird, wodurch der Radialrand sich verkürzt. Ohne dieses Ausweichen des Scaphoids müßte die Bewegung früher zum Stillstand kommen.



FIG. 12

Quelle: The Journal of Bone and Joint Surgery; American Volume; Vol. 60-A, No. 4, Juni 1978; Youm et al.: "Kinematics of the wrist"

Die distale Carpalreihe, die mit den Metacarpalia II-V fest verbunden ist, bewegt sich nahezu als Einheit, fast ohne Bewegung zwischen Hamatum, Capitatum, Trapezoid, jedoch mit offensichtlicher Bewegung zwischen Trapezium und Trapezoid nach radial. Die Hauptbewegung findet jedoch im Intercarpalgelenk, also zwischen proximaler und distaler Carpalreihe statt.

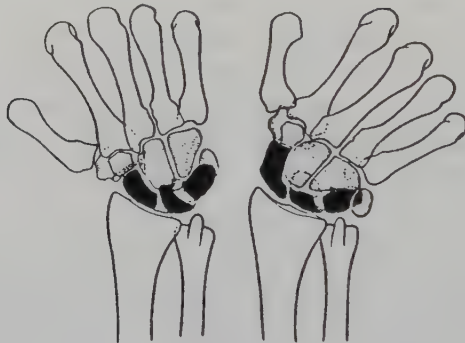


Abb.: Verschiebung der proximalen Carpalreihe (schwarz) gegen die distale Handwurzelreihe (hell) bei ulnärer bzw. radialer Deviation.

Quelle: Benninghoff-Goertler: Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Urban Schwarzenberg-Verlag München, 13. Auflage 1980, 1. Band, S. 504

Bei ulnarer Deviation sind sowohl Intercarpal- als auch Radiocarpalgelenk beteiligt. Die Hauptbewegung findet jedoch im Intercarpalgelenk statt. Bemerkenswert ist, daß die proximale Carpalreihe bei ulnarer Deviation ungefähr doppelt so stark an der Gelenkbewegung beteiligt ist, als die distale.

Im Gegensatz zu den Flexionen, bei denen beide Carpalreihen kippen, wird bei den Abduktionen nur die erste Carpalreihe wesentlich verschoben und verformt, die mit der Mittelhand verbundene zweite Reihe wird nur seitlich gleichsinnig mit der ersten verschoben (21).

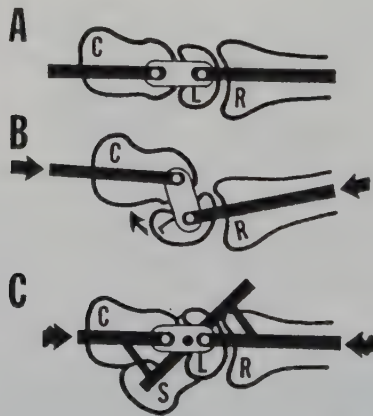
Die Handwurzelreihen bewegen sich synchron bei Flexion und Extension, jedoch reziprok bei ulnarer oder radialer Deviation. Diese reziproke Bewegung der proximalen und distalen Carpalreihe scheint durch den Druck des Capitatum erzeugt zu werden, wenn es sich auf der distalen konkaven Gelenkfläche des Lunatum bewegt. Bei radialer Deviation übt das Capitatum via Lunatum Druck auf die distale Gelenkfläche des Radius aus, worauf die proximale Carpalreihe palmar flektiert. Bei ulnarer Deviation drückt das Capitatum auf die dorsale Seite des Drehpunktes, woraus eine Dorsalflexion der proximalen Carpalreihe folgt.

Das Scaphoid zieht bei ulnarer Deviation die gesamte proximale Carpalreihe nach radial, bei intaktem Lig. Scapholunatum, wobei das Lig. radiotriquetrum erschlafft, das Triquetrum kann jetzt nach proximal und volar gleiten, entlang der ulnaren Begrenzung des Hamatum. Linscheid und Doby's vermuteten, daß diese Bewegung hauptsächlich in den Triquetrohamatum- und Capitoscaploid-Gelenken stattfindet.

Die Bedeutung des Scaphoids als einziger knöcherner Stabilisator und Puffer des Handgelenks

Ein Verbindungsgelenk, wie es zwischen der proximalen und distalen Carpalreihe auftritt, könnte einer Druckbelastung

nicht standhalten und würde zusammenknicken, wäre es nicht durch einen Stopmechanismus stabilisiert. Das Os scaphoideum sorgt für diesen Mechanismus, da es das Intercarpalgelenk als Brücke überspannt. Bei Fraktur des Scaphoids oder einer Läsion des zugehörigen Bandapparates geht dieser stabilisierende Effekt verloren. Eine daraus resultierende Verformung in einem Zick-Zack-Muster nennt Fisk "Concertinaeffekt", wie er ihn am deutlichsten bei der Scaphoidfraktur oder bei M. Kienböck = Lunat. malazie beobachtet hatte.



Quelle: Operative Hand Surgery, D.P. Green, Churchill Livingstone 1982, 18 Carpal Dislocations, p 703-741

Die Bedeutung des Scaphoids als Stabilisator bei Flexion und Extension, Pronation und Supination

Das Verbindungssystem zwischen proximaler und distaler Carpalreihe, welches durch das Scaphoid besorgt wird, ist verantwortlich für die synchrone Bewegung der beiden Reihen in der Sagittalebene und verhindern das Zusammenklappen der "Drei-Glieder-Kette" bei Rotation um die Längsachse (Pro- und Supination). Dieses mechanische System, welches einem Gleitknie ähnlich ist, sorgt für Festigkeit durch seine schräge Anordnung. Werden die bewegungshemmenden Bänder am distalen oder am proximalen Ende des Scaphoids gerissen oder nur überdehnt, kann das Scaphoid das Intercarpalgelenk nicht mehr stabilisieren. Eine Scaphoidfraktur würde denselben Effekt erzielen.

Die Bedeutung des Scaphoids als einziger knöcherner Stützpfeiler gegen dorsale Hyperextension

Bei ulnarer Deviation oder Dorsalflexion beugt sich das Scaphoid selbst nach dorsal. Der Radioscaphoidwinkel auf der seitlichen Röntgenaufnahme, normal bei durchschnittlich 47 Grad, reduziert sich auf weniger als 30 Grad.

Auf der a.p.-Aufnahme vervollständigt sich das Scaphoidprofil. Das Kahnbein "sperrt" jetzt das Intercarpalgelenk als Keil zwischen Trapezium-Trapezoid und Radius und verhindert eine weitere Extension bzw. Dorsalflexion. Bei diesem Vorgang wird die kleinere distale Gelenkfläche des Scaphoid sowie die Gelenkfläche des Trapezium-Trapezoid stark beansprucht, besonders bei forcierter Dorsalflexion.

Synchrone Gelenkbewegungen in sagittaler Ebene während dorsaler oder palmarer Flexion werden also durch das Scaphoid, welches das Intercarpalgelenk überspannt, begrenzt.

Die Bedeutung des Scaphoids als wesentlicher knöcherner Keil gegen Hyperflexion bei radialer Deviation

Das Scaphoid beugt sich bei ulnarer Deviation nach dorsal und bei radialer Deviation nach palmar. In Neutralposition befindet es sich in einer Stellung, die zwischen diesen beiden Extremen liegt.

Das Scaphoid tendiert immer, besonders aber bei palmarer und dorsaler Segmentinstabilität, zu einer palmaren Flexionshaltung. Auf dem Röntgenbild erscheint es somit kleiner, die Silhouette läßt nur mehr das Scaphoid von hinten erkennen.

Zur physiologischen Mehrbeanspruchung der S-T-T-Gelenkfläche durch außerordentliche Beweglichkeit des distalen Scaphoidanteils gegen Trapezium und Trapezoid:

Die Verkürzung der Carpallänge auf der radialen Handgelenksseite bei radialer Deviation wird durch einen vorgebildeten Mechanismus bewirkt, an dem das Scaphoid den deutlichsten Anteil hat. Das Kahnbein wird, bei Annäherung des Trapezium an den Radius, volarwärts umgekippt, so daß es mit seinem jetzt kürzeren Durchmesser zwischen Radius und Trapezium eingestellt wird. Ohne diesen Ausweichmechanismus des Scaphoids müßte eine radiale Abduktion viel früher zum Stillstand kommen, oder die proximale Reihe müßte sich im ganzen als Gelenkkopf soweit ulnarwärts schieben, daß sie sich durch die Haut vordrängen würde.

Da der Ulnarrand mehr Weichteile (Discus!) enthält, kann er bei einer ulnaren Deviation leichter zusammengeschoben werden.

Das Triquetrum kommt daher nicht so sehr in Bedrängnis als das Scaphoid bei radialer Deviation; es wird schon durch die radialwärts gerichtete Seitenverschiebung der ersten Reihe zum Unterarm mehr quergestellt, außerdem wird es

etwas nach der Palmarseite hinausgedrängt.

An der Radialseite, an der das Knochengefüge dichter ist, müssen die Verschiebungen der Knochen größer sein. Hier wird die zu erwartende Lücke durch die Umstellung des Scaphoids gegen Trapezium und Trapezoid, das nunmehr als länglicher Schatten auf der a.p.-Röntgenaufnahme erscheint, ausgefüllt. So wird die vorangegangene Kippbewegung des Scaphoids - bei der radialen Deviation - wieder rückgängig gemacht.

Carstam, Eiken, Andren (1) verglichen klinisches Material mit Metacarpotrapezial = (M.C.T.)-Arthrosen und Scapho-Trapezium-Trapezoidal = S-TT-Arthrosen und stellten fest: M.C.T.-Veränderungen treten durchschnittlich 20 x häufiger auf als Veränderungen im S-TT-Bereich. Wagenhäuser gibt für die Rhizarthrose = Metacarpotrapezial (MCT)-Arthrose eine Häufigkeit von 10,5 % in der Bevölkerung an. Aus diesen Werten ergibt sich ein statistisches Verhältnis von Rhizarthrose: STT-Arthrose = 10,5 % : 0,5 % in der Bevölkerung.

Carstam, Eiken, Andren (1) fanden in 15 Jahren bei 48 Patienten mit radiovolaren Ganglien zwölf isolierte S-TT-Arthrosen und drei mit zusätzlichen Veränderungen im Carpometacarpal = C.M.C.-Gelenk des Daumens.

Patterson (4) fand neun Patienten mit S-TT-Veränderungen. Vier waren isoliert, drei hatten pantrapeziale Arthrosen, zwei hatten zusätzlich rheumathoide Veränderungen.

Kessler et al. (5) bemerkten an einer Serie von 148 Patienten sechs Patienten mit isolierten degenerativen Veränderungen am Scaphotrapezialgelenk und 31 mit pantrapezialen Veränderungen.

Sharp (6) ist der Meinung, die Symptome einer S-TT-Arthrose würden von den Symptomen einer C.M.C.-Arthrose verdeckt, sobald beide zusammen auftreten. Eine isolierte S-TT-Arthrose kann er sich nicht vorstellen.

Seiner Ansicht nach tritt sie immer in Verbindung mit einer Arthrose des ersten Strahles auf.

Murley (7) zieht als Grunderkrankung eine Rheumatoide Arthritis in Erwägung, wenn die S-TT-Arthrose mit einer Carpometacarpal-Arthrose kombiniert ist.

Cooney und Chao (8) sind der Ansicht, eine Belastung des Daumens und seiner Gelenke unter permanentem Druck könnte zu einer Arthrose in diesem Gelenk führen.

Das Interesse für die STT-Arthrose wurde bei Carstam, Eiken, Andren (1) durch Patienten geweckt, die wegen radiovolarer Ganglien am Handgelenk gekommen waren. Die röntgenologische Abklärung der radiovolaren Ganglien zeigte überraschend eine Arthrose im Scaphoid-Trapezium-Trapezoid-Gelenk. Durch dorsale Kontrastmittelinjektion ins Handgelenk konnte man eine regelmäßige Beziehung zwischen erkranktem S-TT-Gelenk und dem peritendinösen Raum des Flexor carpi radialis = F.C.R. feststellen.

Man kann sich leicht vorstellen, daß durch einen traumatischen Kapselriß Synovialflüssigkeit aus dem Gelenk austritt und durch Gelenksbewegung ins periarticuläre Gewebe abgedrängt wird. Die FCR-Sehne kommt auf ihrem Weg zum Ansatz am Metacarpal II in engen Kontakt mit der ST-Gelenkkapsel. Synovialflüssigkeit folgt der Sehne nach proximal und zeigt sich klinisch als Ganglion am Handgelenk. So folgte auch bei Athrographie das Kontrastmittel immer der Sehne des oben genannten Beugers an der volaren Seite des Scaphoids nach proximal. Dies läßt den Schluß zu, daß radiovolare Ganglien über die F.C.R.-Sehne mit entzündlichen Veränderungen im S-TT-Gelenk zusammenhängen können. Radiovolare Ganglien ohne eine S-TT-Arthrose sind aber häufig an derselben Stelle lokalisiert. So sind diese Ganglien nicht zwingend symptomatisch für entzündliche S-TT-Veränderungen.

Carstam, Eiken, Andren (1) empfehlen dennoch bei radiovolaren Ganglien, besonders an Patienten ab dem mittleren Lebensalter, röntgenologisch nach Veränderungen im S-TT-Bereich zu suchen.

Unsere Patienten hatten neben der STT-Arthrose nur zum Teil mit degenerativen Veränderungen an der Wurzel des ersten Strahles zu tun. Der Großteil wies isolierte Arthrosen im Gelenk zwischen Scaphoid und Trapezium-Trapezoid auf, also ohne Beteiligung des Daumens und seiner Gelenke entlang der Belastungsachse.

Wir fanden bei keinem Patienten Anzeichen einer Rheumatoiden Arthritis.

Entzündungszeichen wie Rötung oder Überwärmung traten nie auf. Schwellung am Handgelenk war in weniger als ein Drittel der Fälle, ein radiovolares Ganglion überhaupt nur einmal vorhanden.

Die Patienten, die von mir an der Medizinischen Klinik der Universität München untersucht wurden, hatten zu unserem Erstaunen alle an ihren arthrotischen Händen eine positive Unfallanamnese zu verzeichnen.

So kann als Ursache für die Entstehung der isolierten STT-Arthrose ein traumatisches Ereignis an der Hand bzw. am Unterarm angenommen werden. Jeder Sturz auf die Hand kann zu Überdehnung des Bandapparates, zu Bandruptur, zu Sub-Luxation oder gar zu Fraktur des distalen Unterarms bzw. eines Handwurzelknochens führen. Eine Läsion im Handgelenk zieht meist das Schlüsselglied der Stabilisation, nämlich das Os scaphoideum mit seinem befestigendem Bandapparat in Mitleidenschaft (9), eine Carpalinstabilität bleibt nicht aus.

Diese Theorie vom irreversibel geschädigten Bandapparat wird unterstützt durch die Meßergebnisse an unseren Patienten. Bereits in Neutralstellung fielen weite Gelenkspalten zwischen 2,5 und 4 mm im Scaphoid-Lunatum = (S-L-)Gelenk auf (siehe Gruppe IV und V in der Ergebnistabelle), sowie eine enorme Aufklappbarkeit bei Ulnarduktion bis zu 4 mm im S-L-Gelenk und bis zu 5 mm im Scaphoid-Trapezium-Trapezoid- = S-TT-Gelenk.

Normalerweise stellt sich auf einer a.p.-Aufnahme des Handgelenkes der Gelenkspalt zwischen Scaphoid und Lunatum

genauso groß dar, wie zwischen den anderen Carpalknochen. Der Gelenkspalt liegt mit 2 mm im Normbereich und darf sich unter normalen Bedingungen weder bei ulnarer noch bei radialer Deviation verändern. Bei manchen Formen des instabilen Handgelenks findet sich bereits in Neutralstellung, so auch bei unseren Patienten, eine Aufweitung des Gelenkspaltes mit Vergrößerung bei ulnarer Deviation (9) (10).

Auf den seitlichen Röntgenaufnahmen fielen die vergrößerten S-L-Winkel auf, die für besondere Formen des "Instabilen Handgelenkes" maßgeblich kennzeichnend sind.

Nach Linscheid, Dobyns, Beabout, Bryan (9) beträgt der S-L-Winkel durchschnittlich 46 Grad und variiert zwischen 30 und 60 Grad beim gesunden, stabilen Handgelenk. Der S-L-Winkel unserer Patienten lag im Durchschnitt bereits bei 62 Grad und variierte zwischen 0 und 120 Grad. Ein Winkel größer als 70 Grad kennzeichnet eine excessive Rotation des distalen Scaphoidpoles relativ zum Lunatum (9).

Eine Rotationsinstabilität des Scaphoids sei aber auch möglich, wenn der Scapholunatwinkel kleiner als 70 Grad ist.

Der Scapholunatwinkel kann sogar normal sein, wenn die Instabilität mit einer palmaren Flexion des Lunatums einhergeht.

Derartige Handgelenksinstabilitäten, ersichtlich aus einem vergrößerten Gelenkspalt zwischen Scaphoid und Lunatum sowie aus einem vergrößerten S-L-Winkel auf der lateralen Aufnahme nach traumatischer Überdehnung oder auch bei angeborener Bänderschwäche, führen wohl zur Arthrose, da der Knorpel locker gefügter Carpalknochen dann durch Stoß oder Prellung viel leichter traumatisiert werden kann.

VERLETZUNGSMECHANISMEN

Mayfield (10) zeigt in einem Experiment zur traumatischen Instabilität im Radius-Scaphoid-Mondbeinbereich, daß eine gewaltsame Dorsalflexion, Supination, oder ulnare Deviation des Handgelenkes entweder zu:

1. Scaphoidfraktur o. Scapholunat-Dissoziation,
2. Capitatumfraktur o. Capitolumat-Dissoziation,
3. Triquetrumfraktur o. Triquetrumlunatum-Dissoziation,
4. Perilunäre Dislokation,
5. Lunatundislokation

führen kann.

Umgekehrt läßt sich daraus folgern, daß Patienten mit einer der unter 1-5 genannten Erscheinungen entweder eine forcierte Dorsalflexion, Supination, ulnare Deviation an der Hand erlitten haben müßten mit fakultativer Affektion des STT-Gelenks aufgrund der besonderen Funktion des Scaphoids bei diesen Bewegungen.

Kleinmann et al. schreiben: Nach einer gewaltsamen Hyperdorsalflexion des Scaphoids bei supiniertem Unterarm entsteht eine chronische Drehsbuxation des Kahnbeins. Das Scaphoid nimmt dann eine vertikale Stellung ein nach Verlust seiner proximalen Fixation, durch Überdehnung des Lig. radioscaphoideum und Lig. scapholunatum, und nach Drehung um die Achse des Lig. radioscapholunatum.

Die meisten Knochen-Knorpel-Bandläsionen der Handwurzel sind das Ergebnis einer akuten Hyperextension-Dorsalflexion der Hand, oft infolge schwerer Traumen wie z.B.:

- o durch Abstützen beim Fallen aus bestimmter Höhe, oder
- o beim Ausrutschen auf glattem Untergrund (gewachste Böden, Eisflächen), oder
- o bei Motorradunfällen (11).

Crosby, Linscheid und Dobyns (2) schreiben auch von Patienten, bei denen die Symptome

- o nach Autounfällen auftraten.

Dieser Zusammenhang ist genau dann von Interesse, wenn die Patienten am Steuer dieses Wagens saßen und der Daumen sich während des Aufpralls gerade um das Steuerrad klammerte und die Hand beim Aufprall nach dorsal flektiert wurde.

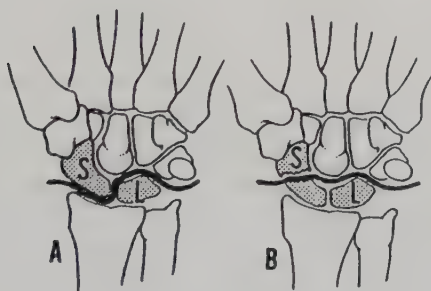
Mayfield beschreibt einen allgemeinen Verletzungsmechanismus:

Bei Sturz mit abduzierten und proniertem Arm wirkt die Gewalt auf die radiale Seite des Handgelenkes; dabei wird die radiale Carpalseite belastet (= Scaphoid-Trapezium-Trapezoid).

Das Scaphoid "sperrt" prompt eine excessive Dorsalflexion der Hand. Ist die abgefangene Wucht zu stark, werden entweder die stabilisierenden Scaphoidbänder überdehnt oder es kommt zu einer Bandruptur, unter Umständen auch zu einer Scaphoid- oder Unterarmfraktur. Ist der Arm beim Fallen an den Körper adduziert, wird zunächst der Hypothenar belastet. Das Scaphoid blockiert wieder die übermäßige Dorsalflexion der Hand. Die distale Carpalreihe folgt der Bewegung der Hand. Die Gewalteinwirkung wird als Vektorkraft von der einen Seite des Carpus über die Scaphoidachse zum Capitatum, über Hamatum zum Triquetrum weitergeleitet. Durch diesen Schermechanismus wird das Mondbein "perilunär" umgangen. Trotz des starken volaren Bandapparates kommt es zu einer Schädigung im Sinne einer Inter-carpal- oder Perilunärinstabilität.

Nach Green stellt das hauptstabilisierende Band für den proximalen Scaphoidpol das volare Lig. radioscapuloideum dar. Eine DrehsUBLuxation des Scaphoids kann nicht auftreten, wenn dieses Band nicht gerissen ist. Für eine Subluxation des Scaphoid muß aber auch das Lig. Scapholunatum gerissen sein. Eine alleinige Läsion des Lig. Scapholunatum ohne zusätzliche Bandverletzung führt zu keiner Instabilität des Scaphoids.

Mayfield (10) Taleisnik (12) sind der Meinung, eine Scapholunat-Dissoziation ist das Anfangsstadium einer Drehsubluxation des Scaphoids; in schwereren Fällen entwickelt sich eine Dissoziation zwischen proximaler und distaler Carpalreihe mit Stufenbildung in der zweiten Gelenklinie.



Quelle: Green: "Operative Hand Surgery", Churchill Livingstone 1982, 18 Carpal dislocations, p 708

Abb.: Das Scaphoid nimmt eine einmalige anatomische Position ein: Es verbindet proximale und distale Carpalreihe.

Eine excessive Dorsalflexion der Hand kann beim Trauma zu Carpaldislokationen mit zwei häufigen Konfigurationen führen:

Bei der Perilunären Dislokation (siehe Fig. A) weichen proximale und distale Carpalreihe auseinander, wobei die Dislokationslinie das Kahnbein proximal umgeht, also ohne Scaphoidfraktur.

Die meisten sichtbaren Dislokationen treten im Intercarpalgelenk auf, wo das Capitatum zum Mondbein nach dorsal versetzt ist. Durch die Dislokation des Capitatum - in

Beziehung zum Lunatum - nach dorsal, muß sich das Scaphoid entweder drehen, oder es bricht (Green).

Bei Fraktur läuft die Dislokationslinie durch das Scaphoid = Transscaphoid-perilunär-Dislokation (siehe Fig. B).

Nach Struppler, Witt (13) kann eine gewaltsame Überstreckung der Hand nach dorsal, vor allem bei Aufschlag des Unterarmendes auf eine federnde Unterlage leichter zu einer perilunären Luxation führen als zur typischen Radiusfraktur.

Radiusfrakturen wurden experimentell reproduziert bei dorsalflektierter und radialabduzierter Hand, wobei die Gewalt auf den Thenar = Daumenballen ausgeübt wurde.

Bei Dorsalflexion und ulnarer Deviation sind das volare Lig. radioscaphoideum und Lig. radiocapitatum maximal gespannt. Ein Schlag auf den Hypothenar würde theoretisch diese Bänder zerreißen.

ZUSAMMENFASSUNG

Über die Ätiologie der isolierten S-TT-Arthrose wird auf mehreren Ebenen spekuliert: Verschiedene Autoren wollen die S-TT-Arthrose immer in Verbindung mit degenerativen Veränderungen des ersten Strahles sehen und können sich eine isolierte S-TT-Arthrose nicht vorstellen.

Interessant ist die Korrelation der S-TT-Arthrose mit radiovolaren Ganglien.

Als Grunderkrankung wird manchmal auch eine rheumatoide Arthritis in Erwägung gezogen.

Ein neuer Aspekt ergibt sich in der Diskussion durch Einbeziehung der Unfallanamnese. Nahezu alle Patienten erinnern sich an Traumen an der Hand bzw. am Unterarm mehrere Jahre vor Diagnose einer S-TT-Arthrose. Die röntgenologischen Befunde, vor allem die Scaphoid-Lunatumdissoziation auf der a.p.-Aufnahme und die Vergrößerung des Scapho-lunat-Winkels auf der seitlichen Aufnahme sprechen im

Zusammenhang mit der Unfallanamnese für eine posttraumatische Handgelenksinstabilität infolge Bänderzerrungen oder Bänderrisse.

Eine Ruptur des Lig. radioscaphoideum und Lig. scapholunatum ergibt die oben beschriebenen Röntgenbefunde.

Deshalb sollten künftig bei sämtlichen Hand- bzw. Unterarmläsionen Bandrupturen im Handwurzelbereich ausgeschlossen werden, um die Entwicklung einer S-TT-Arthrose rechtzeitig verhindern zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Carstam, N.; Eiken, O.; Andren, L.: Osteoarthritis of the Trapezio-Scaphoid Joint, Acta orthopädisca scandinavica, 39, 1968, S. 354-358.
2. E. Brown Crosby; Ronald L. Linscheid; James H. Dobyns: "Scaphotrapezial - trapezoidal arthrosis". The Journal of Hand surgery Vol. 3, No. 3, May '78, p 223-234.
3. Wagenhäuser: Die Arthrose der kleinen Gelenke, in: Klinik der Rheumatischen Erkrankungen, hrsg. von Schoen, Böni, Muhlke, Springer Verlag: Berlin, 1970.
4. Patterson, A. C.: Osteoarthritis of the trapezio-scapoid Joint, Arthritis and Rheumatism, Vol. 18 No. 4, July-August 1975, S. 375-379.
5. Kessler, J.; Baruch, A.; Hecht, O. et al.: Osteoarthritis at the base of the thumb: The concept of monoarticular reconstructions. Acta Orthop. Scand. 47, 1976, S. 361.
6. Sharp, J.: Osteoarthritis, Textbook of Rheumatic Diseases. Fourth Edition, Edited by WSC-Copeman, Edinburgh und London, E+S Livingstone Ltd., 1909, S. 385-427.
7. Murley AHG: Carpometacarpal osteoarthritis of the thumb, Lancet 2, 1970, S. 312.
8. Cooney WP III.; Chao EYS: Biomechanical analysis of static forces in the thumb during hand functions, J. Bone Joint Surg. 59-A: 27 1977.

9. Linscheid, Dobyns, Beabout, Bryan: Traumatic instability of the wrist. Journal of Bone and Joint Surgery Vol. 54-A II, No. 8, Dec. 1972, p 1612-1632.
10. Mayfield: "Carpal dislocations", Journal of Hand Surgery 1980, S. 226-241.
11. Green: "Operative Hand Surgery", Churchill Livingstone 1982, 18 Carpal dislocations.
12. Taleisnik, J.: Wrist Anatomy, function and injury AAOS Instructional Course Lectures Vol. 27, pp 61-87, St. Louis, C. V. Mosby 1978.
13. Struppler Witt: "Obere Extremitäten": Verletzungen und Wiederherstellung der oberen Extremitäten; Stuttgart, Enke 1961, Neue Deutsche Chirurgie, Bd. 68 Tl.
14. Mayfield; Johnson; Kilcoyne: Carpal dislocations: Pathomechanics and progressive perilunar instability, J. Hand Surg. 5, 1980, S. 226.
15. Lichtmann; Schneider; Swafford; Mack: "Ulnar midcarpal instability - Clinical and laboratory analysis": Journal of Hand Surgery 1981, Vol. 6, No. 5, Sept. 1981, p 515-523.
16. Reihenmessungen nach Mattner, B.
17. Feldmeier, Chr.: Gelenkflächenersatz mit Silikon-Kautschuk, W.-Zuckschwerdt-Verlag, München.
18. Taleisnik: Ligaments of the wrist, Hand Surg. 1: 110-8, 1976, S. 110-118.
19. Nigst-Büch-Grumcko: "Handchirurgie", Band 1 "Funktionelle Anatomie", Thieme Verlag 1981.

20. The Journal of Bone and Joint Surgery; American Volume; Volume 60-A, No. 4, June 1978. Youm et al.: "Kinematics of the wrist".
21. Benninghoff-Goertler: "Lehrbuch der Anatomie des Menschen", Urban-Schwarzenberg-Verlag München, 13. Auflage 1980, Bd. 1, S. 498-504.
22. Current Concept in Hand Surgery, Edited by John A. Boswick, Verlag Lea u. Febinger, Philadelphia 1983.
23. Zeitschrift für Orthopädie, 114. Bd. 1976, LZ 3940, Arthrose des ersten Strahles der Hand bei geriatrischem Krankengut, F. Horvath, E. Lengyel, S. 822-827.
24. Watson, Hemton, Hartford, Original Communications, Limited wrist arthrodeses. I. The triscaphoid joint. The Journal of Hand Surgery, Vol. 5, No. 4, July '80.
25. Kleinmann, Steichen, Strickland: "Management of chronic rotary subluxation of the scaphoid by scapho-trapezio-trapezoid-arthrodesis". The Journal of Hand Surgery, Vol. 7, No. 2, March '82, p 125-136.
26. North, Eaton: "Degenerative joint disease of the trapezium: A comparative radiographic and anatomic study". The Journal of Hand Surgery, Vol. 8, 1983, p 160-166.
27. Acta anatomica 88: p 481-501 (1974). "The interdependence of carpal articulation chains. J.M.G. Kauer, Department of Anatomy, University Leiden, Leiden, The Netherlands.

